
DIE WUNDER DER WASSERWELT

Die Wasserwelt.

Malerische
Feierstunden.

Illustrirte
Familien- und Volks-Bibliothek
zur
Verbreitung nützlicher Kenntnisse.

Zweite Serie:
Populäre Lehrbücher.

Mit vielen in den Text gedruckten Abbildungen, Tondrucktafeln 2c.

Neunter Band:
Die Wasserwelt.

Von
Heinrich Stahl.

Zweite umgearbeitete Auflage.

Leipzig.
Verlag von Otto Spamer.

1864.



Ein Wasserfall im Kara-tau.

(Südlich vom Balkasch-See).

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Die Wasserwelt.

Das Leben des Wassers

in allen seinen Gestalten und Formen

in Quell, Strom, See und Ozean,

als Eis, Regen, Niederschlag u. s. w.

Vom Standpunkte der neuesten naturwissenschaftlichen Anschauung

von

Heinrich Stahl.

Zweite gänzlich umgearbeitete Auflage
mit 130 Illustrationen, 4 Tondrucktafeln und 2 Karten.

Leipzig.
Verlag von Otto Spamer.

1864.

Motto:

Von allen Naturerscheinungen kommt mir das Wasser als die wunderbarste vor.

L. Tieck.

Leipzig, Druck von Giesecke & Devrient.

Vorwort zur ersten Auflage.

Wenn ich es unternommen habe, das Wasser zum Gegenstande einer Reihe von Betrachtungen zu wählen, so hatte ich dabei die Absicht, einmal die Wahrheit des Tieck'schen Wortes: „Von allen Naturerscheinungen kommt mir das Wasser als die wunderbarste vor," darzuthun; zum Andern wollte ich die unendliche Bedeutung des Wassers im Haushalte der Natur erkennen und einen tiefern Blick in die Geheimnisse derselben thun lassen. Ich beabsichtigte dem Leser einen möglichst anziehenden Stoff zur Unterhaltung zu bieten und führte ihm zu dem Ende die erhabensten Scenerien vor, welche die Erde nur aufzuweisen hat; ich wollte aber nicht nur bewundern, sondern auch denkend sehen lassen, und suchte darum überall die dazu nöthigen Kenntnisse zu vermitteln. Nur so kann der Naturgenuß ein vollkommener, die Anschauung eine richtige werden, eine Anschauung, die in Allem die lenkende Hand Dessen erkennt, der die Erde zum Schemel seiner Füße gemacht hat. Das Wasser, als Sinnbild des ewig schaffenden, wunderreichen Gottesgeistes, es predigt uns besonders laut und eindringlich die Herrlichkeit des Herrn; Sinn und Ohr für diese Predigt zu wecken, ist der letzte und höchste Zweck dieses Buches.

Neues und Unbekanntes zu finden wird man nach dem Gesagten nicht erwarten; es handelte sich vielmehr darum, das Beste des hierher Gehörigen zu sammeln, zu ordnen und in entsprechender Form vorzutragen. Ich habe deshalb die Schriften von Burmeister, Schleiden, Ule, Buff u. A., wie die tüchtigsten und neuesten Reisebeschreibungen, sorgfältig durchgegangen, und so gern ich diese Arbeiten als meine Quellen bezeichne, eben so herzlich spreche ich dem wackern Herrn Verleger für seine freundliche Unterstützung meinen Dank aus.

Möge das Buch den übrigen Bänden der Malerischen Feierstunden nicht nachstehen und gleich freundliche Aufnahme finden!

Vorwort zur zweiten Auflage.

Der Wunsch, mit dem ich die Vorrede zur ersten Auflage schloß, ist über Erwarten in Erfüllung gegangen. Nicht nur hat sich das Buch einen zahlreichen Leserkreis erworben — einzelne Abschnitte desselben sind auch in die neueren Lesebücher übergegangen und von Männern, wie Daniel, bei dessen Handbuch der Geographie benutzt worden. Eine holländische Uebersetzung erschien 1860 bei Sythoff in Leyden.

Der Verfasser glaubte seinen Dank für diese Anerkennung nicht besser an den Tag legen zu können, als durch eine sorgfältige neue Bearbeitung des Werkes. Der Plan ist derselbe geblieben, was aber die erste Auflage in dem Kapitel: „Das Wasser in seiner kosmischen Bedeutung" nur kurz andeutet, ist jetzt in ausführlicherer Darlegung behandelt. Freilich erschöpfen konnte ich das reiche Thema auch diesmal nicht, hoffe aber die Ahnung seines unendlichen Reichthums zu einem bewußten Ueberblick über denselben gesteigert zu haben. Wenn dann der Leser die Wahrheit der Worte des berühmten englischen Arztes Lewis: „In der liebevoll ernsten Beschäftigung mit der Natur lernen wir nicht nur Ehrfurcht, sondern auch mehr und mehr die Unendlichkeit auf allen Seiten schätzen, und wie klein der Punkt des kleinen Kreises auch sein mag, auf den wir uns beschränken, wir werden bald genug gewahr, daß, Leben auf Leben gehäuft, nicht ausreichen würde, diesen kleinen Theil eines Theiles zu durchmessen", aus eigner

voller Ueberzeugung bestätigen sollte, so ist mein Zweck erreicht. Der Schlußabschnitt versucht eine, ebenfalls in der ersten Auflage bereits flüchtig skizzirte Aesthetik des Wassers in ihren Hauptzügen vorzuführen.

Ich hielt diese Auslassungen über den von Anfang an aufgestellten und eingehaltenen Plan meiner Arbeit für nothwendig, weil seit ihrer ersten Veröffentlichung weitere Schriften über dasselbe Thema erschienen sind, die, nach ähnlichem Plan gearbeitet, als Vorbilder dieser neuen Auflage erscheinen könnten.

Schließlich noch die Bemerkung, daß diesmal neben den früher genannten hauptsächlich die Schriften von Berghaus, Böttcher, Bronn, Kriegk, Leunis u. A. und wieder die neuesten und zuverlässigsten Reisebeschreibungen benutzt wurden. Herrn H. Wagner sage ich für seine gütige Unterstützung und dem Verleger für die treffliche Ausstattung des Buches herzlichen Dank.

Möge die neue Auflage in immer weiteren Kreisen freundlich aufgenommen werden!

Wiesbaden, im Juli 1863.

H. Stahl.

Inhalt.

Erster Theil.

Das Wasser in seiner äußeren Erscheinung.

---

*) Nachtrag. Die im Text auf S. 100 ausgesprochene Vermuthung hat sich bestätigt. Der weiße Nil fließt ziemlich unter dem Aequator aus dem nunmehr Viktoria benannten See (Nyanjasee), der 3500 Fuß über dem Meere liegt. Nordwestlich von diesem liegt ein anderer großer See (Nzigé), der vielleicht auch vom Nil durchflossen wird.

Zweiter Theil.

Das Wasser in seiner kosmischen Bedeutung.

Tonbilder,

welche an den betreffenden Stellen einzuschalten sind.

Karten.



Elbbach und Elbfall.

Erster Theil.

Das Wasser in seiner äußeren Erscheinung.

1. Kapitel.

Die Quellen.

Die Sonne, wenn sie freundlich schimmernd auf der krystallenen Meeresfläche ruht und „wellenathmend" ihr Gesicht im feuchten Spiegel widerstrahlt, verdunstet eine Menge von Wasser und zieht es als unsichtbares Gas hinan zu dem blauen Aether. Dort sammelt es sich zu Wolken, die der Wind faßt und in nahe und ferne Gegenden forttreibt, um die durstige Erde mit labendem Regen zu erquicken. Auch von dieser steigen wieder wässerige Dünste auf, ziehen als Nebel und Wolken über Berg und Thal, um später von neuem in verwandelter Gestalt niederzusinken. So geht's fort in ewigem Kreislauf, und wahrlich, dieses stille, wandellose Auf- und Niedersteigen, dies stetige, oft unsichtbare und geheimnißvolle Wirken der Elemente: es ist wunderbarer als der leiden-

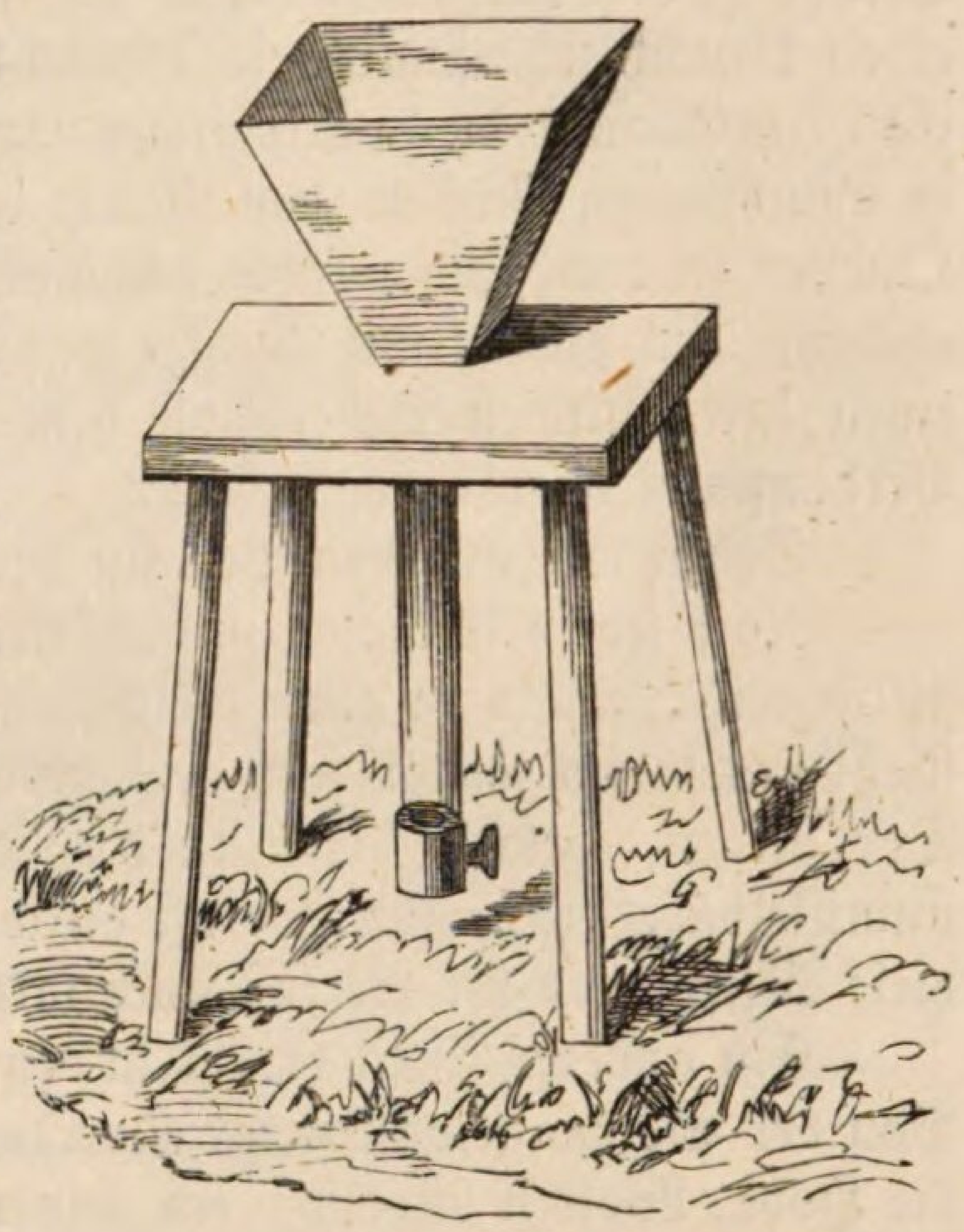
schaftliche Moment ihres furchtbaren Tobens bei aufgehobenem Gleichgewicht, der allerdings in der Gegenwart erschüttern, aber weniger die Einsicht in das Innere der Werkstätte der Natur eröffnen kann! Ungesehen und unbemerkt erhebt sich der Wasserdunst aus den weiten Seen der Erde, und dennoch bedarf es nicht weniger als ein Dritttheil der Gesammtwärme, welche die Sonne dem Erdkreis gewährt, um ihn aus dem Ozean in die Wolkenregion zu befördern, eine Wärmemenge, die hinreichen würde, um binnen einem Jahre eine die ganze Erde umgebende Eisrinde von 32 Fuß Dicke zu schmelzen; eine Kraft, von der die alles fließenden Wassers noch nicht $^1/_{800}$ ausmacht.

Um die Summe des in einer bestimmten Zeit verdunstenden Wassers kennen zu lernen, bedient man sich des Verdunstungsbeckens, einer cylinderförmigen Schale von etwa 2 Fuß Durchmesser und 1 Fuß Höhe. Das Becken wird mit Wasser gefüllt und in freier Luft an einem Orte aufgestellt, der den ganzen Tag der Sonne ausgesetzt ist; ein kleines metallenes Dach hält den Regen ab. Der im Becken während einer bestimmten Zeit entstehende und leicht zu messende leere Raum ergiebt annähernd die Stärke der Wasserschicht, welche in Dunstform während dieser Zeit von allen Wassersammlungen aufsteigt, die auf gleiche Weise der Sonne und dem Wind ausgesetzt sind. Auf diese Weise fand man die durchschnittliche jährliche Verdunstung für Paris zu 28 bis 30, für Manchester zu 44 bis 48 Zoll.

Als allgemeines Gesetz für die Verdunstung gilt, wie wir im zweiten Theile dieser Schrift näher zeigen werden, daß sie um so rascher vor sich geht, je höher die Temperatur und je geringer der barometrische Druck ist und je öfter die Luft über den ausdünstenden Flächen durch den Wind erneuert wird. In den Polargegenden ist die Verdunstung kaum merklich. In unseren Gegenden würde durch sie das Niveau des Meeres kaum um $1,_{25}$ Fuß im Laufe des Jahres erniedrigt werden; unter den Tropen dagegen ist ihre Wirkung wenigstens 4—6mal größer.

Die verdunstete, in der Luft verdichtete und aus ihr wieder niederstürzende Wassermenge dringt in die Erde ein, sickert durch die Ritzen und Höhlungen des Gesteins, bis der dichte Thongrund sie sammelt oder ein unterirdischer Behälter sie aufnimmt und in Quellen wieder zur Erdoberfläche sendet. Die Verhältnisse sind also ganz einfach diese: Verdunstung eines Theils des Wassers auf der Erdoberfläche, Bildung der Wolken, Fortführung derselben durch die Winde, Auflösung der Wolken in Regen, Eindringen des Regenwassers in die Erde, Wiederkehr desselben durch die Quellen. Wahrlich, ein so klarer und einleuchtender Zusammenhang, daß wir kaum begreifen können, wie er lange Jahrhunderte hindurch unerkannt bleiben konnte! Und doch ist er es geblieben. Das Alterthum hat zwar über diesen Gegenstand allerlei Hypothesen und Systeme aufgestellt, von dem wirklichen Verhalt aber kaum eine Ahnung gehabt. Plato läßt alle fließenden Gewässer aus dem Tartarus entstehen und auf bestimmten Wegen dahin zurückkehren; Aristoteles denkt sich in den Hohlräumen der Erde große Seen, die gespeist werden von Luft, welche durch Kälte zu Wasser verdichtet ward, und die ihrerseits die Quellen nähren; Seneca ist ähnlicher Mei-

nung, nimmt aber noch an, daß gewisse Theile der Erde zu Wasser werden. Nur Vitruvius, der Zeitgenosse des Augustus, scheint den wahren Sachverhalt gekannt zu haben: er spricht von Quellen, die sich durch Winterregen bilden, von Schnee, der nach und nach schmilzt, unmerklich durch die Adern der Erde rinnt und am Fuße der Berge Quellen bildet. Dem Mittelalter ist diese Vitruvische Erklärung verborgen geblieben und es setzt an ihre Stelle wieder die sonderbarsten Theorien. Man hält bald das vom Sturm in den Boden eingepeitschte Meer, bald die Scylla und Charybdis, die den Ozean verschlingt und in Rinnen weiter leitet, um ihn an bestimmten Punkten wieder auszuspeien, bald ein weit verzweigtes Kanalsystem, vom Meere überhaupt ausgehend, für die Ursache der Quellen. Die Erdwärme (Descartes) oder gar ein esprit concrétif (Nik. Papin) hebt das Wasser zur Oberfläche. Das siebzehnte Jahrhundert kommt unserer heutigen Anschauung wieder näher; aber immer wollte es den Vätern noch nicht einleuchten, wie mächtige Flüsse den sinkenden Regentropfen oder Schneeflocken sollten Entstehung und Wasserfülle verdanken. Erst als man anfing, die Menge der wässerigen Niederschläge zu messen und zu berechnen, drang sich die Ueberzeugung auf: „und doch ist's so!"



Regenmesser.

Zu den erwähnten Messungen und Bestimmungen bedient man sich der Regenmesser (Ombrometer oder Udometer), welche aus einem oben einen Quadratfuß weiten Trichter bestehen, mit dem unten eine enge, nach Kubikzollen abgetheilte Röhre in Verbindung steht. Beträgt das in einem solchen Apparat angesammelte Regenwasser beispielsweise 12 Kubikzoll, so schließen wir, daß auf 1 Quadratfuß oder 144 □" 12 C.", also auf jeden □" $^{12}/_{144} = {}^{1}/_{12}" = 1'''$ Regen gefallen ist. Addirt man nun den Betrag eines Tages, Monats oder Jahres, so erfährt man die tägliche, monatliche oder jährliche Regenmenge.

Perrault war der Erste, welcher den Regenmesser in Anwendung brachte, und es ergab sich als mittlere Quantität für Paris in den Jahren 1668, 1669 und 1670 19 Zoll $2^{1}/_{3}$ Linien. Seitdem haben zahlreiche Untersuchungen dargethan, daß der wässerige Niederschlag in der heißen Zone im Allgemeinen 60 bis 120, in Südeuropa 30 bis 45, im mittleren Europa 20 bis 30, im Norden nur 15 Zoll beträgt. Diese Zahlen beweisen, daß die Regenmenge vom Aequator nach den Polen hin abnimmt*); ebenso erhält das Innere eines

*) Das umgekehrte Verhältniß gilt von der Zahl der Regentage. Im Durchschnitt kommen auf das Jahr im südlichen Europa 120, im mittleren 146, im nördlichen 180 Regentage.

Kontinents weniger Regen, als seine Küsten unter derselben Breite. Bezeichnet man die jährliche Regenmenge in Petersburg mit 1, so ist sie in den Ebenen von Deutschland $1,_2$; im Inneren von England $1,_4$; an den englischen Küsten $2,_1$. Auch die Erhebung eines Ortes über dem Meere ist hier von bedeutendem Einfluß. Die Berge veranlassen, wenn sie von einem Strome feuchter Luft getroffen werden, einen Niederschlag, und so kommt es, daß z. B. auf dem St. Bernhard in der Schweiz fast doppelt so viel Regen fällt als in Genf am Fuß der Alpen.

Vergleicht man nun mit der festgestellten Regenmenge eines Gebietes die Menge seines fließenden Wassers, so ergiebt sich, daß diese letztere stets nur einen Bruchtheil, nämlich ein Drittel bis vier Fünftel von der ersteren, ausmacht. Es ist demnach kein unterirdisches Kanalsystem vonnöthen, welches das Wasser in unsichtbaren Flüssen vom Meere in nahe und ferne Gegenden verbreitet, um Quellen zu ermöglichen: die atmosphärischen Niederschläge sind mehr als ausreichend, den Boden mit Wasser zu sättigen, lebendige Brunnen zu speisen und einen beträchtlichen Ueberschuß dem Meere als Ersatz für den Verlust durch Verdunstung wieder zuzuführen.

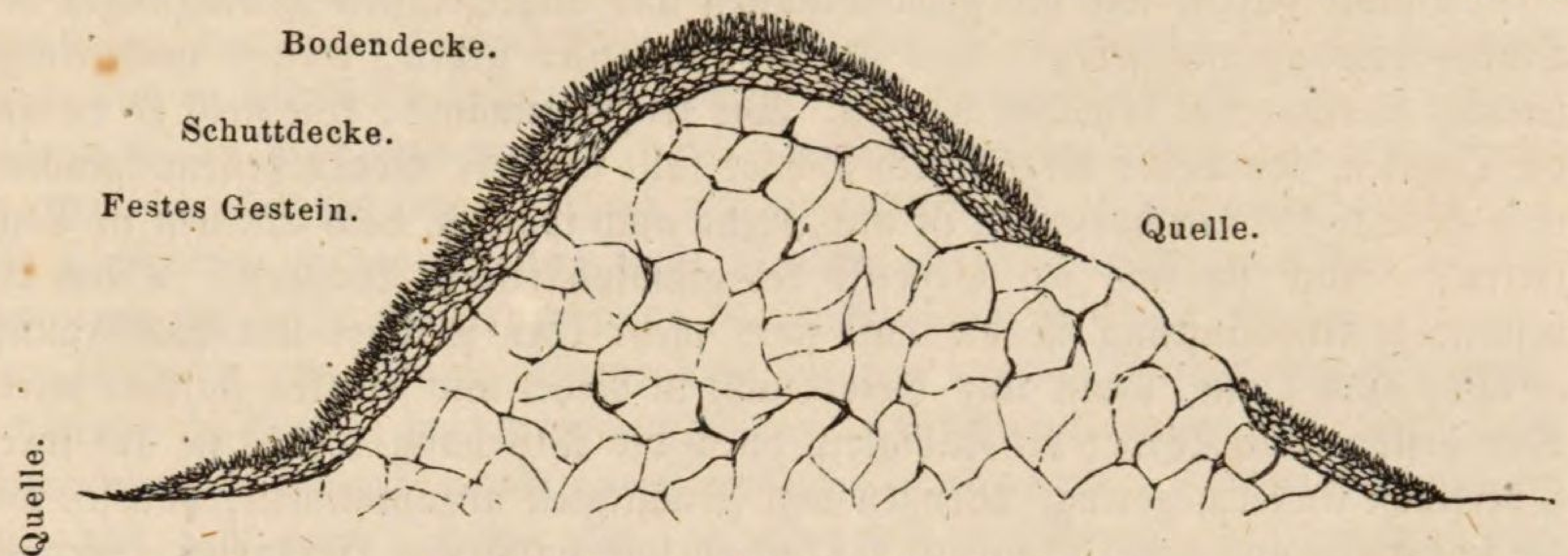
Sehen wir uns den Verlauf der Sache etwas näher an!

Nach jedem längeren und stärkeren Regenguß rieselt ein Theil des niedergestürzten Wassers in allen Vertiefungen weiter, fällt in die Bäche und Flüsse, fließt mit diesen weiter und verdunstet dort allmälig oder geht mit ins Meer. Der Regen, welcher direkt in die Seen und das Meer fällt, dient natürlich unmittelbar dazu, ihren Verlust durch Ausdünstung wieder zu ersetzen. Und auf diese Weise wird ihr Verlust auch faktisch zum großen Theil wieder ausgeglichen.

Ein anderer Theil dringt in den Boden ein, verschiedener Geschicke harrend. Von der Sonne gelockt, steigt ein Quantum desselben von neuem als Dunst in die Höhe, Wolken bildend; ein anderes umspült die feinen Saugwürzelchen der Pflanzen, um ihnen Nahrung zu spenden und durch Blatt und Blüte seinen Weg zum Himmel hinan zu nehmen; ein letztes aber dringt hinab, mehr und mehr in den „dunklen Schooß" der Erde, um später als murmelnder Quell ihre Geheimnisse auszuplaudern.

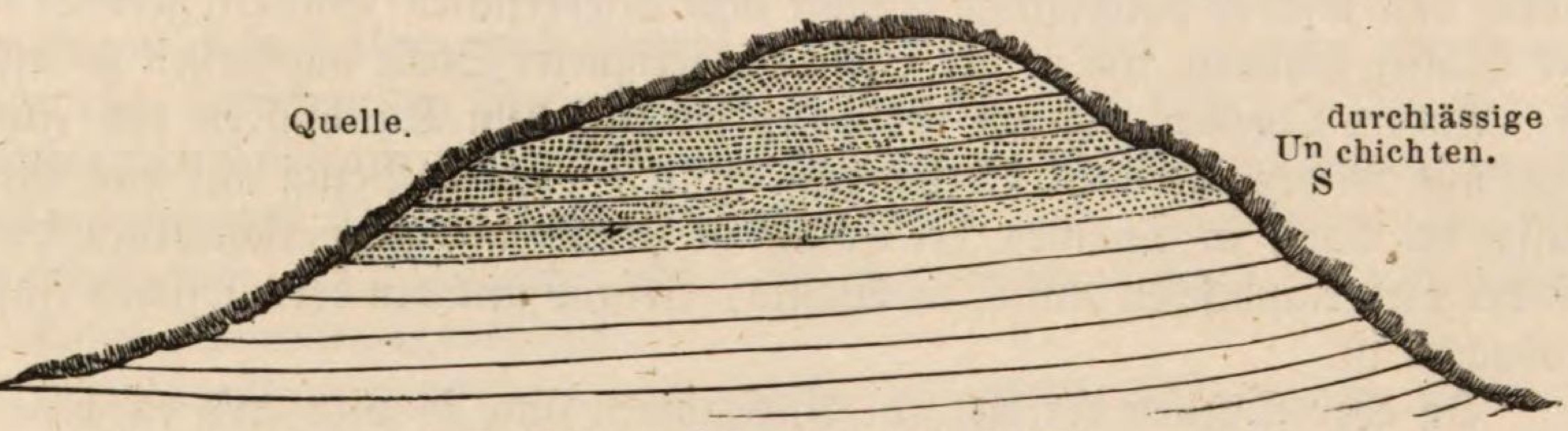
Die Tiefe, bis zu welcher das Regenwasser *sofort* einsickert, ist verschieden, und von den Bestandtheilen des Bodens, seiner Schichtung wie seiner oberflächlichen Bewachsung abhängig. Humusreicher Boden läßt es nur geringe Strecken eindringen und hält es da zur Ernährung der Pflanzen fest; von Wald und Vegetation entblößte Abhänge schwemmt der Regen mehr und mehr ab, legt den abschüssigen Fels bloß und macht ein Eindringen des Wassers schwerer und mehr und mehr unmöglich. Zerklüftetes und wenig zusammenhängendes Gestein, wie die auch noch so feinen Fugen der Schichten, gestatten dem Wasser ein weiteres Vordringen; langsam und unmerklich erfüllt es die Zwischenräume des Bodens und bildet unzählige, nicht bemerkbare Aederchen, die nach und nach wachsen und zu stärkeren, deutlicheren Wasserfäden werden. Diese dringen immer tiefer in die Erde, nehmen andere in sich auf, treffen

auf undurchlässige Schichten, sammeln sich und treten an geeigneter Stelle zu Tage. Die beiden nachstehenden Abbildungen veranschaulichen diesen Vorgang.



Quellbildung bei fester Gesteinsunterlage.

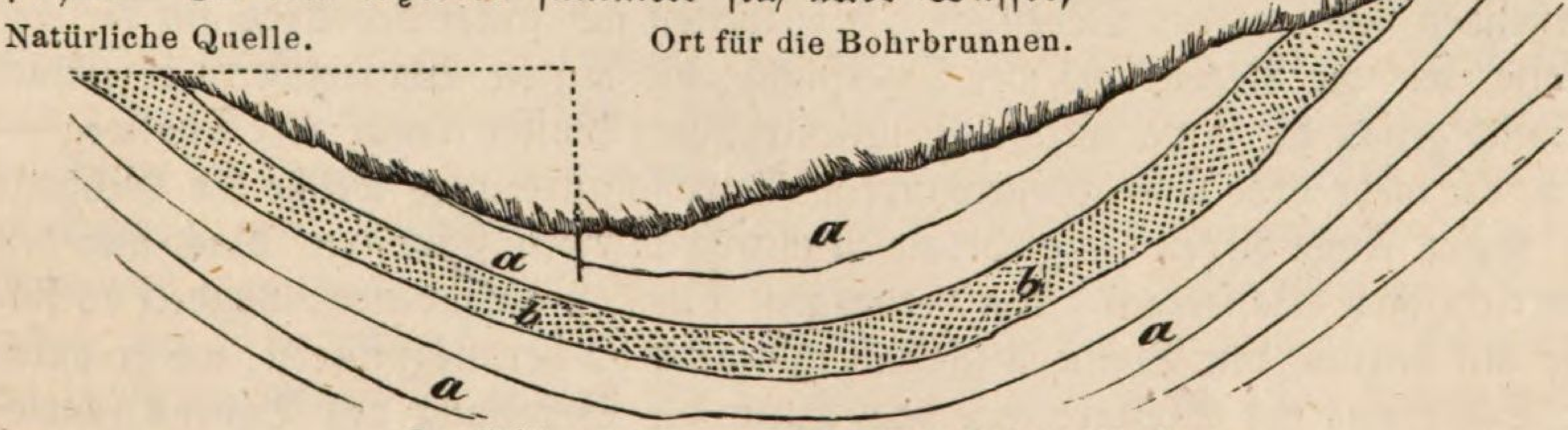
In der oberen verhindert eine festere Gesteinsunterlage, in der zweiten eine undurchlässige Schichtenbildung das Tieferdringen des Wassers und nöthigt es, an dem tiefsten Punkte als Quell hervorzubrechen.



Quellbildung bei geschichtetem Gestein.

Stellen diese beiden Figuren die einfachsten Formen der Quellenbildung dar, so erklärt untenstehende Figur die Entwickelung einer Quelle, wenn der Bau der Schichten Mulden und Sattel darstellt und die Schichten abwechselnd aus wasserdichtem, a a, und durchlässigem Gesteine, b b, bestehen. In dem letzteren sammelt sich alles Wasser,

Natürliche Quelle. Ort für die Bohrbrunnen.



Quellbildung bei muldenförmigen Gesteinsschichten.

welches auf dessen Ausgehendem einseiht, an und bildet die Bedingung für einen **natürlichen Quell**, falls das eine Ausgehende tiefer liegt als das andere; für einen **artesischen Brunnen**, wenn an einer tieferen Stelle mittelst des

Erdbohrers eine Oeffnung in das deckende Gestein a a gestoßen und diese Oeffnung durch ein gutes, dichtes Rohr ausgekleidet wird.

Damit hätten wir die gewöhnlichsten und allgemeinsten Bedingungen der Quellenbildung angegeben. Ehe wir jedoch weiter gehen, mögen noch einige seltener statthabende erwähnt werden. Wir fragen zunächst: Wie steht es da um die Quellen, wo weder Regen noch Schnee fällt und der Boden dessenungeachtet von Feuchtigkeit durchdrungen ist und, wenn auch spärlich, doch Quellen zu Tage treten? Auch sie sind ein Produkt des atmosphärischen Wassers. Durch die beständige Ausdünstung ist die Luft stets mehr oder weniger mit Wasserdunst erfüllt, auch dann, wenn uns dieser nicht in Nebel und Wolken sichtbar wird. Nun besitzen alle Körper die Fähigkeit, durch die Anziehung, welche sie auf ihrer Oberfläche äußern, geringe Mengen von Feuchtigkeit anzusammeln; poröse, wie die schüttigen und ganz besonders die lockern und halbfesten Bergarten, verdichten in ihren Hohlräumen die feuchten Dünste und füllen sich mit Wasser. Mit der Flächenanziehung verbindet sich die Schwere, um die in den oberen Schichten verdichtete Feuchtigkeit den tieferen mitzutheilen; sie dringt von Hohlräumchen zu Hohlräumchen; mehr und mehr erscheint das Erdreich durchfeuchtet, bis endlich eine minder durchlässige Schicht dem Niedersinken Einhalt gebietet und das Wasser sammelt, um es als Quell an geeigneter Stelle ausfließen zu lassen.

Andere Quellen dagegen verdanken lediglich dem Durchsickern des Fluß-, See- und Meerwassers ihr Vorhandensein, wie dies in Bezug auf das Meerwasser bei Cadix in Spanien, bei Calais in Frankreich, an verschiedenen Punkten der niederländischen Küste, in Wallis, Island und den bermudischen Inseln beobachtet ist.

Da aber Quellen der Art nur Ausnahmen sind, so wird auch durch sie die aufgestellte Theorie nicht aufgehoben. Der Wasserdunst der Luft, in dieser oder jener Form niedergeschlagen, vom Boden angezogen, ist somit die Grundbedingung für die Entstehung der Quellen; diese selbst aber sind das Ergebniß einer unendlichen Menge von kleinen Wasseradern und Fäden, die sich mit einander vereinigen und anwachsen, je weiter sie vordringen. Der Lauf derselben wird nicht vom Zufall bestimmt und ist ganz ähnlich dem Laufe des fließenden Wassers der Oberfläche. Sie theilen sich unter der Erde auf dieselbe Weise, wie die Regenbäche der Oberfläche; die äußere Wasserscheide bezeichnet ziemlich genau die Linie, welche die unterirdischen Wasser trennt; der Thalweg — d. h. die mehr oder weniger gewundene Durchschnittslinie, welche die Gehänge an ihrem Fuße bilden — giebt die Richtung für den sichtbaren Bach und den unterirdischen Wasserlauf. Um verborgene Quellen aufzudecken, handelt es sich also mit darum, den Thalweg überall und auch da herauszufinden, wo er durch die Schichtung der Steilabhänge oder durch die Bebauung des Bodens schwieriger zu erkennen ist. Und dazu giebt sorgfältige Beobachtung und Erfahrung Mittel genug zur Hand. Sind die beiderseitigen Abhänge ziemlich gleich, so liegt er in der Mitte zwischen beiden; ist der eine stärker, so nähert er sich diesem; münden Seitenthäler in das Hauptthal, so neigt er sich der Mündung derselben zu.

Natürlich ist die Tiefe, in welcher der unterirdische Wasserlauf unter dem Thalweg herzieht, eine sehr verschiedene; am wenigsten tief liegt er im Mittelpunkt der ersten Bodenfalte, wo sich auf der hochliegenden Gegend alle Wasserfäden vereinigen, die seinen Anfang bilden, am unteren Theil aller Gehänge des Thalwegs und in der Nähe seiner Mündung. Die unterirdischen Wasser auf Anhöhen folgen stets dem weniger stark geneigten Abhang und fließen dem Thale zu, das am weitesten von der Wasserscheide entfernt ist. Unter besonders günstigen Umständen bilden sich wol auch Quellen an Steilabhängen; doch werden diese, wie sich leicht ergiebt, niemals stark und zahlreich sein.

Da viele unterirdische Wasserläufe durch die undurchdringlichen Schichten, auf denen sie fließen, bis unter das Niveau des Meeres herabsinken, ohne sonst Gelegenheit zu haben, wieder zur Oberfläche zu gelangen, so ist es wahrscheinlich, daß zahlreiche Quellen auf dem Boden des Meeres ausmünden. Und wirklich finden sich hierfür auch bestimmte Beweise. An verschiedenen Stellen findet man Süßwasserquellen mitten im Meere. So erwähnt Humboldt, daß an der südlichen Küste der Insel Cuba, südwestlich vom Hafen Batabano, im Meerbusen von Xagua zwei bis drei Seemeilen von dem festen Lande entfernt mitten im salzigen Wasser Süßwasserquellen aus dem Meeresboden ausbrechen. Ihr Erguß ist so kräftig, daß Kanots sich nur mit Vorsicht diesem, wegen des hohen und durchkreuzten Wellenschlags verrufenen Orte nahen. Ein anderer unterseeischer Süßwassersprudel ist bei Chittagong in Indien, fünfundzwanzig Meilen weit vom nächsten Lande entdeckt worden, und gewiß kommt der Fall sehr häufig vor, daß ähnliche Quellen sich unvermerkt mit den darüber rollenden Salzwasserwogen vermischen.

Der Wasserreichthum einer Quelle entspricht im Allgemeinen der Ausdehnung des Gebietes, das ihr Zufluß spendet. Von den Quellen, die das Zutagetreten unterirdischer Flüsse sind, müssen wir dabei freilich absehen. Wenn bei Duino der Timavo als schiffbarer Fluß dem Boden entströmt, so haben wir es hier nicht mit einer Quelle, sondern dem Wiedererscheinen des Reka zu thun, der in der Nähe von Triest in eine Grotte stürzt und unterirdisch weiter fließt. Ebenso ist der Anfang der gleich 17 Fuß breiten Orbe im strengen Sinn keine Quelle, sondern der Abfluß des Joux-See's im Jura, der sich in tiefe Felsschachte, die sogenannten Trichter („entonnoirs") verliert. Auch mit den Quellen haben wir es hier nicht zu thun, welche mit unterirdischen Wasserbehältern in Verbindung stehen und bei reichlicher Füllung derselben strömend ausbrechen, wie die Quelle der Ruhme bei Ruhmspringe unweit Herzberg am Fuße des Harzes, die Quelle des Mühlbachs bei Biel, der Birs bei Dachsfelden, der Serrière bei Neufchatel und die Quelle der Sorgue bei Vaucluse, die zu Zeiten 36,000 Kubikfuß Wasser in der Minute giebt. Der Loiret trägt sogar Dampfschiffe bis an seine Quelle. Das sind allerdings auffällige Erscheinungen, aber sehr vereinzelte. Bei den gewöhnlichen Bedingungen entspricht die Ausdehnung der Haupt- und der in sie einmündenden Seitenthäler der Mächtigkeit der sichtbaren wie der unterirdischen Wasserläufe und Quellen.

Ihre Gleichmäßigkeit und Nachhaltigkeit aber hängt hauptsächlich von der Tiefe ab, aus welcher der Wasserschatz bezogen wird.

Quellen, deren Zuflußäderchen nur die oberflächlichsten Schichten durchdringen, sind durchaus von dem Wechsel der Witterung abhängig. Anhaltender Regen oder starke Winterfeuchtigkeit lassen sie reichlicher fließen, lange Trockenheit oder starker Frost machen sie spärlich oder gänzlich versiegen. Es sind unbeständige Quellen; Maibrunnen, wenn sie Anfangs Frühling hervorbrechen und im Sommer vertrocknen; Hungerbrunnen, wenn sie in Folge andauernder und unzeitiger Nässe besonders wasserreich sind und somit oft in natürlichster Weise ein Hungerjahr weissagen. Verdanken Quellen dem Schmelzwasser von Gletschern ihr Bestehen, so tritt in dem Anschwellen und Versiegen eine gewisse Regelmäßigkeit ein. So werden die Ergießungen des Engstlenbrunnens im Kanton Bern auf eine doppelte Weise, jährlich und täglich, unterbrochen. Die jährlichen dauern von der Mitte Mai bis zur Hälfte August; die täglichen von Nachmittags die Nacht hindurch bis gegen Morgen. Diese Quellen sind übrigens nicht mit den intermittirenden zu verwechseln, von welchen später noch die Rede sein wird. Letztere verdanken anderen Verhältnissen ihre Veränderlichkeit, die in Rede stehenden nur den oberflächlichen Wasserzuflüssen. In bedeutenderen Tiefen gleichen sich durch die zahlreicheren Wasserspenden die durch ungleiche Winde und Verdunstung, Feuchtigkeitszustände und Niederschläge verursachten Unregelmäßigkeiten mehr aus, und es kann als Regel aufgestellt werden, daß die Quellen um so gleichmäßiger und nachhaltiger sind, je tiefer ihr Wasserschatz im Boden liegt.

Auch die Temperatur der Quellen ist hierdurch bedingt.

Der Einfluß der Wärme erstreckt sich, wie auf die Temperatur der Luft, so auch auf den Boden, wenn auch in ungleich geringerem Grade. Ohne der begünstigend oder hemmend einwirkenden Umstände zu gedenken, bemerken wir nur, daß er sich im Ganzen auf eine sehr geringe Tiefe beschränkt; schon 2 Fuß unter der Oberfläche machen sich in Deutschland die täglichen Temperaturschwankungen nicht mehr bemerklich; wie die jährlichen mit zunehmender Tiefe abnehmen, zeigen folgende in Brüssel in den Jahren 1834 bis 1837 gewonnenen Resultate (nach J. Müller):

Tiefe:	Schwankungen der jährl. Bodentemperatur:
0,19 Meter	13,28 °
0,45	12,44
0,75	11,35
1,00	10,58
1,95	7,59
3,90	4,49
7,80	1,13.

Daß in der Tiefe das Maximum der Wärme bei dem nur sehr allmäligen Eindringen derselben später erreicht wird als in der Atmosphäre, braucht wol nicht besonders angemerkt zu werden.

Die oberflächlichen Quellenzüge nehmen an den dargelegten Temperaturverhältnissen selbstverständlich mit Antheil; die tiefergehenden — aber nur bis zu einer gewissen Grenze eindringenden — werden dagegen mit dem Boden das ganze Jahr hindurch in ihrer Temperatur so ziemlich gleich bleiben. Die Schwankungen betragen höchstens 1 bis 2 ^{0}, ihre höchste Temperatur erreichen sie auf unserer Hemisphäre im September, ihre niedrigste im März.

Mit der mittleren Lufttemperatur des Ortes verglichen, ist die der Quellen in unseren Breiten etwas höher, steigert sich im Norden bis auf 3 und 4^0 und sinkt in der heißen Zone unter die Lufttemperatur etwas herab. Im Allgemeinen läßt sich demnach sagen, daß die Wärme der Quellen nach Norden, und, was dem analog ist, mit der Erhebung über den Meeresspiegel abnimmt.

Die Quellen zu	zeigen bei einer Höhe über dem Meeresspiegel von	eine Temperatur von
Enontekis (Lappland)	1602 par. Fuß,	$1,_7$ ^{0}C.
Umea (Schweden)	100 " "	$2,_9$
München	1540 " "	9
Rigi Kaltbad	4404 " "	$6,_3$
Erste Isarquelle	5726 " "	$3,_4$.

Steigt die Temperatur der Quellen über die mittlere Luftwärme ihrer Quellorte beträchtlicher hinaus, so heißen sie warme oder Thermen. Ihr Wärmegrad ist ein sehr verschiedener und steigt vom Lauen bis zur Siedhitze.

Er beträgt bei denen zu

Pfäfers	$37,_2$ ^{0}C.	Baden-Baden	$67,_5$ ^{0}C.
Wildbad	$37,_5$	Wiesbaden	$70,_0$
Barèges	$40,_0$	Karlsbad	$75,_0$
Aachen	44—$57,_5$	Burtscheid	$77,_5$
Bath	$46,_{25}$	Katharinenquellen im Kaukasus	$88,_7$
Leuck	$50,_2$	Trincheros in Venezuela	97.
Aix in Savoyen	$54,_3$		
Ems	$56,_{25}$		

Diese verschiedenen Wärmegrade entsprechen den verschiedenen Tiefen, aus welchen die Quellen kommen. Eine Menge Beobachtungen stellt nämlich fest, daß die Erde eine ihr eigenthümliche Wärme besitzt und im Durchschnitt ein Tiefergehen von 90 bis 100 Fuß einer Temperaturerhöhung von 1 Grad C. entspricht. Untersuchungen in Bergwerken und namentlich bei Bohrversuchen haben diese Resultate ergeben. So fand Magnus in einem Bohrloch bei Rüdersdorf in der Mark Brandenburg, welches bis zu 730 Fuß unter den Meeresspiegel hinabreicht, folgende Temperaturen:

$10,_{625}$ ^{0}C. in einer Tiefe von 60 Fuß,
$11,_{875}$ ^{0} " " " " " 200 "
$14,_{212}$ ^{0} " " " " " 400 "
$17,_{250}$ ^{0} " " " " " 680 "

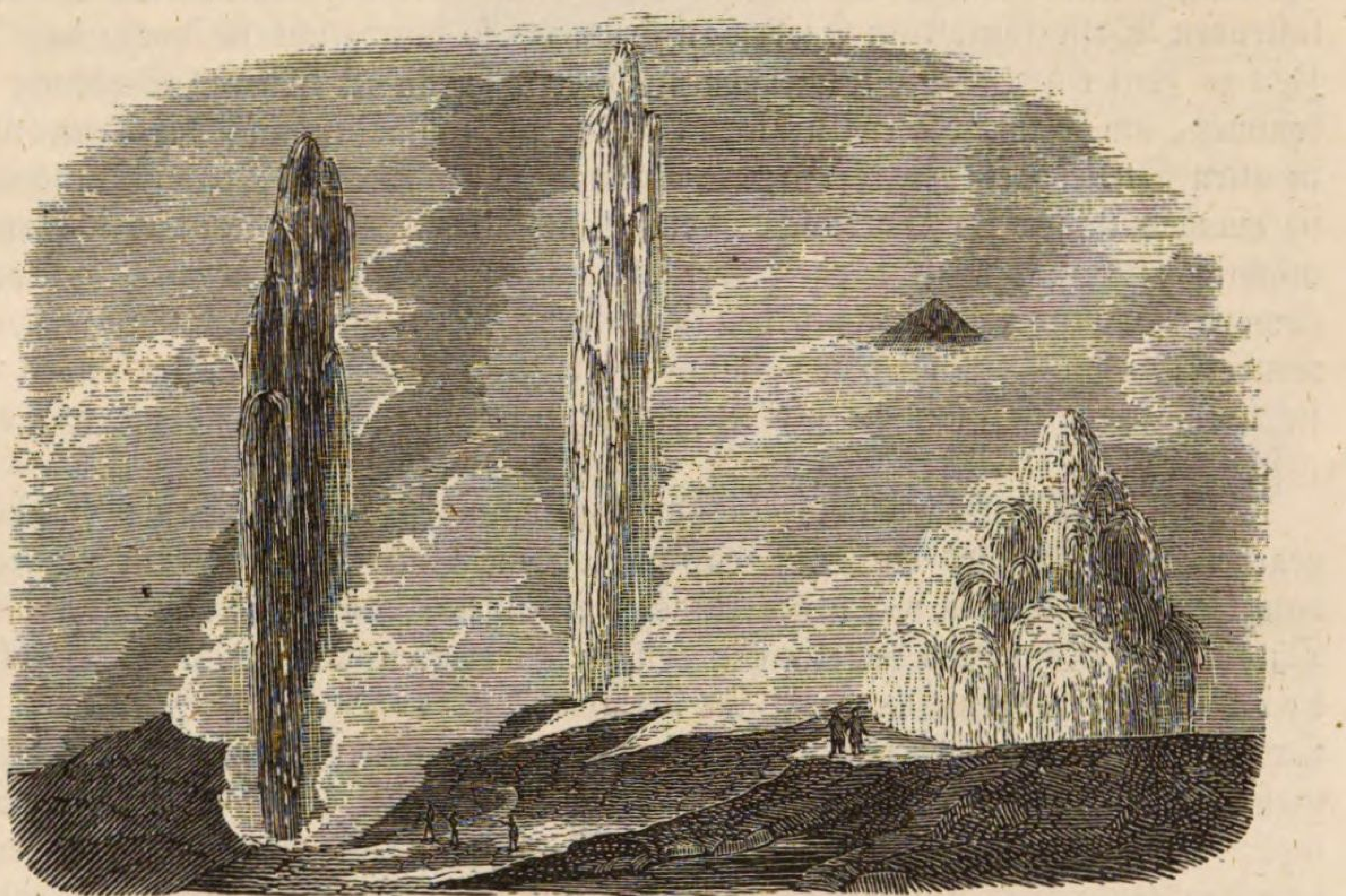
Das Bohrloch des artesischen Brunnens zu Grenelle bei Paris hatte in einer Tiefe von 1650 Fuß $27{,}7^0$ C., das zu Neusalzwerk in Westfalen bei einer Tiefe von 2050 Fuß $32{,}75^0$ C.

Ob diese steigende Wärme auf ein sogenanntes Centralfeuer im Innern des Erdkörpers als ihre Quelle hindeutet, wie man bis jetzt ziemlich allgemein annahm; oder ob sie sich einfach aus der wachsenden Verdichtung der Schichten unter Annahme örtlicher Steigerung durch stoffliche Umsetzungen, Einsenkungen und Reibungen erklären läßt, wie O. Volger es im „Buch der Erde" und andere Schriften versuchen, wollen wir dahingestellt sein lassen. Sicher ist, daß das Wasser der Thermen zu bedeutenderen Tiefen eindringen muß, um dann in Kanälen durch den hydrostatischen Druck wieder gehoben zu werden. Die Bedingungen dazu finden sich vorzugsweise bei bedeutenden Unebenheiten des Bodens gegeben, und so begreift es sich leicht, daß Thermen, soweit sie nicht mit vulkanischen Erscheinungen zusammenhängen, vorzugsweise in Gebirgen auftreten. Der Taunus ist besonders reich an denselben und verdankt ihnen nächst seinem Wein vorzugsweise seine Berühmtheit. Wiesbaden und Ems sind weltbekannt. Auch Böhmen ist in dieser Beziehung besonders begünstigt. Karlsbad und Teplitz sind seit Alters berühmt und ihre Quellen mit bedeutenden Namen und historischen Gedenktagen verknüpft. Die Herkules-Bäder bei Mehadia im Temesvarer Banat erhielten ihren Namen von den Römern und standen bei ihnen in Ansehen. Portugal, Spanien, Frankreich, England und namentlich Italien und seine Inseln sind ebenfalls reich an warmen Wassern; berühmt sind in Spanien die zu Alhama in Granada; in Frankreich die von Chauces-Aigues, St. Pierre, Clermont in Auvergne, Béarn, Roussillon, Arles, Vernet an den Pyrenäen, Plombières in Lothringen; in England die zu Bath und Bristol; in Italien die zu Florenz, Padua, Pisa u. a.

Ganz besonders merkwürdige Erscheinungen bieten manche der zahlreichen heißen Quellen Islands dar, vor allen der große Geysir. J. Müller macht darüber folgende Mittheilungen: Auf dem Gipfel eines aschgrauen, aus Kieseltuff gebildeten Kegels befindet sich ein flaches, 4 Fuß tiefes Becken von 48 Fuß Durchmesser, in dessen Mitte sich ein Rohr von 9 bis 10 Fuß Durchmesser bis in eine Tiefe von 65 Fuß vertikal herabsenkt. Der Felsengrund und die Seiten des Beckens und Rohrs sind glatt und von heller, fast weißer Farbe.

Unter den gewöhnlichen Verhältnissen ist das Becken mit krystallklarem, seegrünen Wasser gefüllt, welches in kleinen Abzugrinnen auf der Ostseite des Kegels abfließt. Von Zeit zu Zeit aber läßt sich ein unterirdisches Donnern hören, das Wasser im Becken schwillt an und große Dampfblasen steigen auf, welche an der Oberfläche zerplatzen und das siedende Wasser einige Fuß hoch in die Höhe werfen. Darauf wird es wieder still. In regelmäßigen Zwischenräumen von 80 bis 90 Minuten wiederholt sich dieselbe Erscheinung, bis endlich eine großartige Eruption erfolgt. Das Wasser im Bassin schwillt höher an und nach wenigen Augenblicken schießt ein Wasserstrahl, in feinen, blendend

weißen Staub gelöst, senkrecht bis zu einer Höhe von 80 bis 100 Fuß in die Luft; der ersten folgt eine zweite, dann eine dritte noch höher aufsteigende Wassersäule nach. Ungeheure Dampfwolken wälzen sich über einander und verhüllen zum Theil die Wassergarbe. Kaum ist der letzte, alle vorhergehenden an Höhe übertreffende, manchmal Steine aus der Tiefe mit emporschleudernde Wasserstrahl in die Höhe geschossen, so stürzt die ganze Erscheinung, nachdem sie 6 bis 8 Minuten gedauert, in sich zusammen, und es liegt das vorher ganz mit Wasser gefüllte Bassin trocken vor den Augen des herannahenden Beobachters, der in dem Rohre, erst 6 Fuß unter dem Rande, das Wasser ruhig und still erblickt.



Der große Geysir.

Allmälig fängt das Wasser im Rohre wieder an zu steigen, und nach einigen Stunden ist es zum zweiten Mal bis zum Ueberlaufen gefüllt. Die Detonationen stellen sich aber erst 4 bis 6 Stunden nach der Entleerung des Beckens wieder ein und nehmen alsdann ihren regelmäßigen Verlauf bis zur nächsten großen Eruption, welche oft mehr als einen Tag auf sich warten läßt.

Etwa 130 Schritte südlich vom großen Geysir liegt der Strokkr, die nächstbedeutendste der heißen Springquellen Islands. Er hat keinen Eruptionskegel; sein Rohr ist trichterförmig und hat oben einen Durchmesser von 7 Fuß, während es in einer Tiefe von 25 Fuß nur noch 9 Zoll weit ist. In einer Tiefe von 40 Fuß stößt das Senkblei auf Hindernisse. In Folge dieser Bildung des Ausflußrohres wirft der Strokkr seinen Wasserstrahl höher und wechselvoller als der Geysir. Seine Ergüsse, die in der Regel ein- bis zweimal täglich erfolgen, lassen sich erzwingen, wenn man Steine oder Rasen in die Oeffnung wirft.

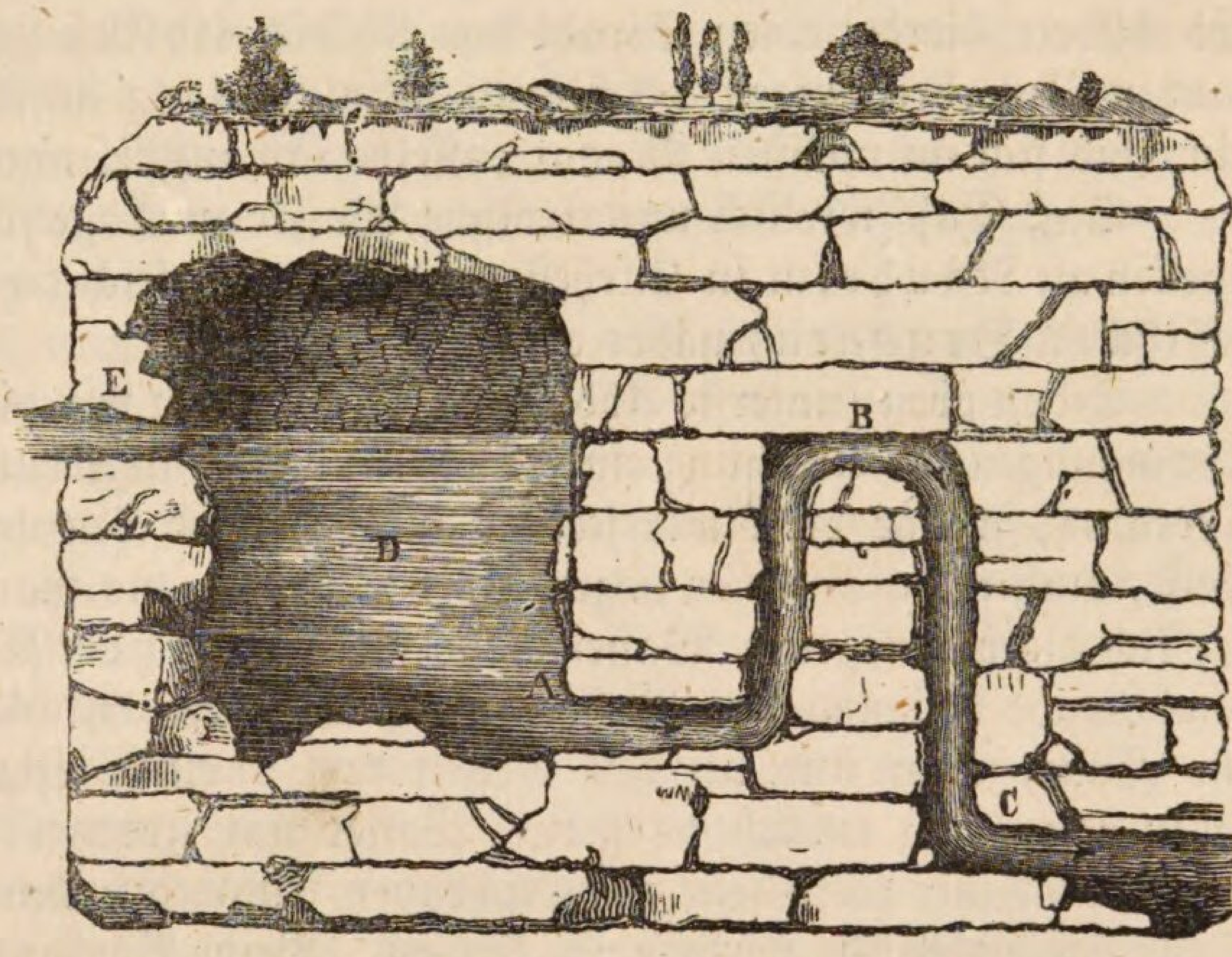
Das Wallen und Brausen der Wassermasse hört dann eine Zeitlang fast ganz auf; plötzlich erfolgt ein furchtbarer Knall und eine schmutzige Wassersäule steigt 120—130 Fuß in die Höhe. Das niederfallende Wasser benetzt die Erde im Umkreise von 20 bis 30 Fuß von der Röhre.

Bunsen, der sich im Jahre 1846 mehrere Monate in Island aufhielt, giebt eine Erklärung des Geysirphänomens. Nach seinen Messungen ist die Temperatur des Wassers innerhalb des Steigrohrs eine verschiedene, an der Oberfläche im Mittel 85° C., bei einer Tiefe von 40 Fuß 120°, bei 60 Fuß 124°. Ist diese steigende Wärme auch noch nicht hinreichend, die ganze Wassermenge des Rohrs unter dem Druck der Atmosphäre und der auf den unteren Schichten lastenden Wassersäule zum Sieden zu bringen, so ermöglicht sie doch, daß von Zeit zu Zeit einzelne Wassermengen noch heiß genug in höheren Schichten ankommen, um Dampfblasen zu bilden. Dadurch nimmt allmälig die Temperatur in allen Stellen des Rohres zu, die Dampfblasen werden größer und mächtiger, sie dringen näher der Oberfläche, dehnen sich in Folge des geringeren Druckes mächtig aus und treiben das oberflächliche Wasser schäumend und sprudelnd empor. Dadurch wird der auf den tieferen Schichten lastende Druck so weit vermindert, daß auf einmal eine so massenhafte Dampfentwickelung stattfindet, wie sie nothwendig ist, um die gewaltigen Eruptionen zu bewirken, die wir oben geschildert.

Daß es Stunden dauert, bis die Bedingungen zu einem neuen Ausbruch gegeben sind, leuchtet ein, und das periodische Eintreten der Eruption wäre damit erklärt. Etwas wesentlich Anderes ist es mit den kalten periodischen Quellen. Man kennt dieselben in den verschiedensten Ländern. Der Bullerborn im Paderbornschen fließt im Sommer nur von 6 zu 6 Stunden. Die Quelle von Font-Esterbe in der Kommun Belesta (Arriège) in Frankreich fließt in den Sommermonaten Juni, Juli und August abwechselnd 36½ Minuten und setzt dann 32½ Min. aus. Das Fließen der Quelle von Touillon bei Pontarlier (Doubs) dauert 10 Minuten; nachdem sie ihr Becken gefüllt hat, verschwindet sie vollständig und läßt dasselbe ¾ Stunde trocken. Die Quelle von Colmar läuft achtmal in einer Stunde und macht eben so viele Pausen; die von Fonsange zwischen Sauve und Quissac (Gard) fließt ziemlich regelmäßig zweimal in 25 Stunden, jedesmal etwa 7 Stunden 25 Minuten, und pausirt die übrige Zeit. Der Frischbrunnen (frais-puits) bei Vesoul erscheint gar nur alle drei bis fünf Jahre auf einige Tage, bildet dann aber auch einen wilden Bergstrom. Noch länger soll eine Quelle bei Aelen im Kanton Bern aussetzen und nur alle sieben Jahre einige Wochen lang fließen.

Solche abwechselnd und während bestimmter Zeiträume erscheinenden und versiegenden Quellen heißen gewöhnlich aussetzende oder intermittirende. Man suchte sie früher wol durch unterirdische Windstöße zu erklären oder glaubte sie von der Ebbe und Flut des Meeres abhängig, doch mit Unrecht, da sie jedenfalls nichts Anderes als Entleerungen unterirdischer Wasserbehälter durch heberförmig zusammenhängende, auf- und niedersteigende Klüfte sind.

Nachstehende Figur, die wir der Quellenkunde des Abbé Paramelle entlehnen, sucht diesen einfachen Erklärungsversuch zu veranschaulichen. Ist das Becken D leer, so steigt das aus der Quelle E sich ergießende Wasser gleichmäßig in dem Höhlenraume und dem kurzen Zweige der Röhre AB so lange, bis es die höchste Höhe der Biegung B erreicht hat. Von diesem Augenblick an verdrängt es durch seinen Druck die Luft aus dem langen Zweig BC und fließt durch denselben so lange aus, bis das Niveau im Becken unter die Oeffnung A gesunken ist. Dann tritt eine Pause ein, während welcher das Wasser allmälig wieder bis zu der Höhe B steigt.



Entstehungsweise der aussetzenden Quellen.

Es leuchtet ein, daß die Dauer des Ergusses von der Größe des unterirdischen Höhlenraums, von der Weite der zu- und abführenden Röhre und von der durch die Quelle produzirten Wassermenge abhängig ist. Wird durch starke Niederschläge die Bodenfeuchtigkeit bedeutend vermehrt und der Höhlenraum rascher gefüllt, so ist die Zeit des Intermittirens der Quelle eine kürzere oder hört bei hergestelltem Gleichgewicht zwischen Zu- und Abfluß ganz auf. So erleidet die obenerwähnte Quelle zu Font-Esterbe während des Winters keine Unterbrechung und schon ein Regen von 2 bis 3 Tagen kann sie auch während des Sommers für 10 bis 12 Tage zu einer beständig fließenden machen. Auch die vorhin ebenfalls angeführte Quelle von Fonsange fließt nach starkem Regen einige Zeit lang ununterbrochen.

Die Unterbrechungen der Fontaine ronde bei Pontarlier in Frankreich und die der Salzquelle zu Kissingen scheinen wieder anderen Ursachen, nämlich der Ansammlung von Gasen an bestimmten Stellen ihres zerklüfteten Zuflußgebietes, zuzuschreiben zu sein. Wol ebenso verhält es sich mit einer 1840 in Frankreich beobachteten interessanten Erscheinung. Man mußte dort auf einer Grube einen Schacht von 286 Fuß Tiefe wegen des großen Wasserzudrangs so lange verlassen, bis stärkere Maschinen mit mächtigen Saugpumpen angeschafft waren. In dieser Zeit füllte sich der Schacht bis zu seiner Mündung. Alle Monate ungefähr sah man dann sein Wasser in ein leichtes Zittern gerathen, dem nach wenigen Stunden eine sehr heftige und geräuschvolle Auf-

regung der ganzen Masse folgte. Nun entwich eine große Menge Kohlensäure, und dann folgte ein bedeutender Erguß von Wasser, der nicht eher aufhörte, als bis der Schacht zu einer Tiefe von 32 bis 48 Fuß geleert war. Das Wasser nahm seinen Ausfluß übrigens nicht aus der Mündung des Schachtes, sondern aus einer 13 Zoll weiten Röhre, die bis auf den Boden hinabreichte. Es bildete hierbei einen Strahl von 35 bis 40 Fuß Höhe, der mit sekundenlangen Unterbrechungen 15 bis 20 Minuten lang aufschoß. Dann trat Ruhe ein, bis sich im nächsten Monat dasselbe Schauspiel wiederholte.

Daß Gase wirklich unterirdische Wasser zu Tage fördern, zeigen die Soolquellen zu Nauheim in Kurhessen, die uns zugleich die Bohrbrunnen (artesischen Brunnen) näher erläutern mögen.

Schon oben (unterste Abbildung S. 5) haben wir die Erfolg versprechenden Bedingungen für Anlegung eines Bohrbrunnens angedeutet. Die Oberfläche des Terrains, welche die Niederschläge aufsaugt und den unterirdischen Wasserlauf speist, muß nämlich höher liegen als der Punkt, wo man bohrt; die Schicht, in der sich die verborgenen Wasserschätze sammeln (in der Abbildung bb), muß die gewöhnliche Neigung der Wasserläufe haben, sehr durchlässig und in ihrer ganzen Länge, oben und an den Seiten von undurchlässigen Schichten (aa) umgeben sein, und endlich darf das Wasser am unteren Theil der Schicht gar keinen oder nur einen sehr unzureichenden Ausweg haben oder es muß nur mit Schwierigkeit dahin vordringen können. Beim Vorhandensein dieser günstigen Umstände braucht der Bohrer nur die undurchlässigen oberen Schichten zu durchbrechen, und das in den durchlässigen enthaltene Wasser steigt sprudelnd zur Oberfläche, oft so mächtig, daß sein erstes Ausbrechen rings umher Alles überflutet. Der Soolbrunnen von Dürrenberg durchbrach am 15. Septbr. 1763, seine völlige Erlösung nicht abwartend, die noch 23 Zoll dicke Gipsschicht, füllte innerhalb $2^1/_2$ Stunden den 791 Fuß tiefen und 5 Ellen ins Geviert weiten Schacht und strömte dann über; er bewegte also in dieser kurzen Zeit nahe an 10,000 Kubikellen Soole. Ein sich flüchtender Arbeiter wurde 252 Fuß tief im Schachte vom Wasser ereilt und theils durch den aufstrebenden Druck, theils durch das spezifische Gewicht der Soole wohlbehalten zur Oberfläche befördert. Zu Bages bei Perpignan war 10 Tage lang nach dem Erbohren das Wasser nicht zu bewältigen und alle deshalb aufgesetzten Röhren erwiesen sich zu kurz.

Die Bohrung solcher Brunnen ist eine längst gekannte, der allgemeinen Annahme nach zuerst von den Chinesen angewendete Kunst. Von ihnen scheint sie nach Rußland gekommen zu sein. Im westlichen Europa ist der zu Lillers im Departement Pas de Calais der älteste und 1126 erbohrt worden. Die Grafschaft Artois verdankt dem Bohrer die Erlösung von früherer Wasserarmuth und hat den von ihm geschaffenen Quellen den Namen der „artesischen“ gegeben.

Eine der interessantesten Erbohrungen der neueren Zeit ist die des Puits de Grenelle in Paris. Mit großer Mühe war man bis zu 1500 Fuß Tiefe gekommen und wollte, da sich keine Spur von Wasser zeigte, aufhören. Nur auf dringendes Zureden Arago's wurden die Bohrungen fortgesetzt.

Endlich bei 1800 Fuß ein gewaltiger Stoß, der Bohrer schwankt heftig und nach wenigen Minuten sprudelt ein Wasserstrahl in die Höhe, der täglich etwa 3 Mill. Litres vollkommen reines, lauwarmes Trinkwasser liefert. Sieben Jahre, vom 30. Dezbr. 1839 bis zum 26. Febr. 1841, wurde an dem großen Werke gearbeitet; der Erfolg aber hat die Mühe reichlich belohnt. Von hohem Interesse sind auch die gelungenen Bohrversuche in Venedig, welche diese früher auf Regenwasser beschränkte Stadt mit frischem Quellwasser versehen; von höherem die am Wüstensaume Süd-Algeriens, durch welche die Franzosen die Wohlthäter und Beglücker weiter Strecken geworden sind. Wir fügen über dieselben eine Mittheilung Hartwig's ein.

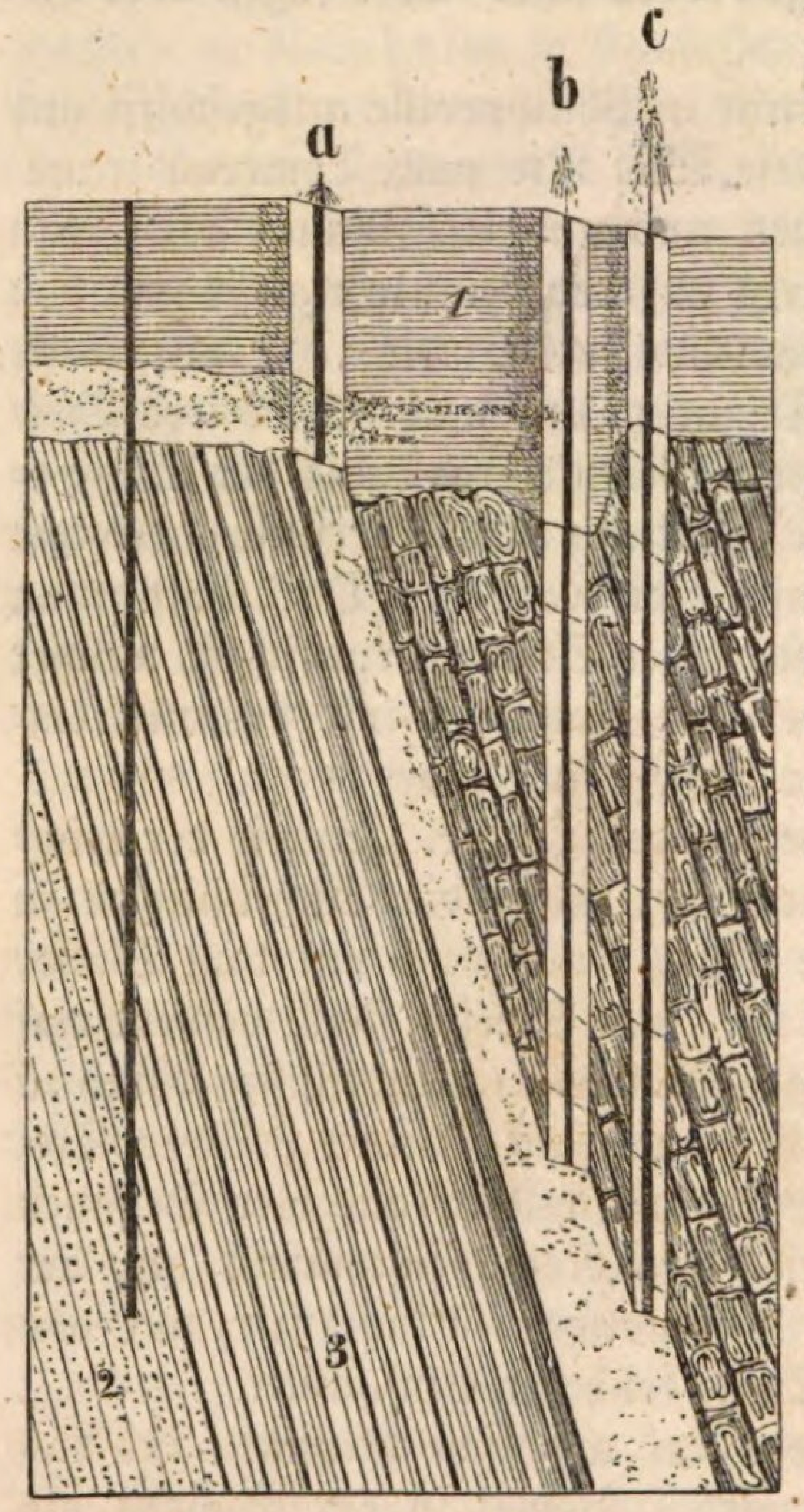
„Im April 1856 wurde ein Bohrapparat in Philippeville ausgeschifft und mit unsäglichen Schwierigkeiten bis zur Oase Wad Rir nach Tamerna transportirt. Anfangs Mai begannen die Arbeiten und am 19. Januar hatte man einem Strome Luft verschafft, der 4100 Litres in jeder Minute ergießt und von den Eingebornen den Namen eines Friedensbrunnens erhielt. Hierauf rückte der Apparat nach Tamelhat, in der Oase Temacin, und nach 85 Metres Tiefe floß eine Quelle, die 35 Litres Wasser in jeder Minute ergoß und der Segensbrunnen geheißen wurde. Das wohlthätige Werkzeug des Ueberflusses bewegte sich jetzt wieder nach Norden, nach der Oase Sidi Rasched. Dort hatte man kaum 40 Metres Tiefe erreicht, als ein vollständiger Strom hervorschoß, welcher nach der schönen Sitte der frommen Araber den Namen Dankesbrunnen empfing und der bereits ersterbenden Oase neue Jugendfülle geben wird.

Rührende Scenen erfolgten dem Erscheinen der Quelle. Sowie der reichliche Brunnen aus dem Bohrloch hervorsprudelte, eilten die Einheimischen in Menge herbei, um das Wunder zu schauen: Alles benetzte sich mit dem Wasser und die Mütter badeten ihre Kinder darin. Der alte Scheich sank weinend auf die Kniee und erhob seine zitternden Hände gen Himmel, um inbrünstig Allah zu danken, daß er ihn diesen Tag noch erleben ließ. Hierauf wurden zwischen Sidi Rasched und El Mercir, mitten in der kleinen Wüste Morran, vier Brunnen erbohrt. Sofort siedelte sich dort ein Theil eines Nomadenstammes an, der 1200 Dattelpalmen um den „Brunnen des Kommandanten“ pflanzte, und von dieser Zeit an herrscht reges Leben an der Stelle früherer Einsamkeit.

Diese Beispiele zeigen zur Genüge, was der artesische Brunnen für das wasserarme Afrika leisten kann und leisten wird. Sowol in der Sahara als in den muldenförmigen Wüsten, die sich von der Kap-Kolonie bis zum Ngami erstrecken, giebt es unzählige Stellen — Oasen der Zukunft — wo das befruchtende Element, das köstliche Wasser, dem Schooße der Erde sich entlocken ließe und die nur des Bohrers warten, um zum niegesehenen Leben zu erwachen. In ihnen begrüßen wir die künftigen segensreichen Staffeln, auf welchen der völkerbildende Handel sich neue Wege ins Innere des geheimnißvollen Kontinentes bahnen wird, das wichtigste Mittel zur Aufschließung eines ganzen abgesonderten Welttheils, zur Gründung eines regen Verkehrs zwischen den Küsten und den größtentheils noch unbekannten Ländern im Herzen Afrika's.

Sie werden das Ihre beitragen zur Abschaffung des Sklavenhandels, zur sittlichen Hebung ganzer Nationen, deren Barbarei in ihrer Abgeschiedenheit wurzelt. Auch im dürren Australien eröffnet sich dem Bohrer ein unermeßliches Feld; auch hier wird er Wege und Straßen durch die Wüste bahnen, eine Küste mit der andern verbinden, und mit jedem Quell, den er hervorlockt, auch den Strom des Verkehrs, des Fortschritts und der geistigen Bildung befördern.

Doch kehren wir zu unserem Ausgangspunkt, den Nauheimer Quellen, zurück. Nachstehende Figur giebt ein Bild der Bohrlöcher, aus denen diese Quellen ausbrechen. Sie durchdringen von oben her Geröll und Thon jüngerer Bildung (1); unten her lagern Grauwacke (2), Thonschiefer (3) und schwarzer Marmor (4). Auf der Grenze zwischen Marmor und Thonschiefer, welche in einem Winkel von $1/2$ Grad geneigt steht, bewegt sich das warme, gas- und mineralreiche Wasser in einer schwachen Geröllschicht. Die Bohröffnung a, der kleine Sprudel, ist 115 Fuß tief und liefert eine nur etwa einen Fuß hoch springende, 23° warme, sehr gashaltige Salzsoole von $1{,}_{98}$ pCt. Salzgehalt; b, der große Sprudel, ist 554 Fuß tief und giebt einen 6 Fuß hoch aufsteigenden, schaumigen Wasserstrahl von 26° R. Wärme und 2,36 pCt. Salzgehalt; c, die Friedrich-Wilhelms-Quelle, ist 616 Fuß tief und fördert eine 29—30° warme 4 prozentige Soole zu Tage, welche sich in herrlicher Schaumpyramide 50 Fuß hoch erhebt. Der große Sprudel wurde von 1839 bis 1843 erbohrt; da sich aber bei 554 Fuß Tiefe noch kein Wasser fand, deckte man die Oeffnung mit Balken und Erde wieder zu. Drei Jahre später, in der Nacht vom 21. auf den 22. Dezbr. 1846, durchbrach plötzlich ein mächtiger und an Kohlensäure reicher Soolstrom den Boden des Bohrlochs und stieg schäumend und dampfend an die Oberfläche der Erde. Kaum war die Balkendecke entfernt, so erhob sich aus der wild bewegten, wogenden, heißen Wassermasse eine 6 Fuß hohe Pyramide, aus weißem, perlenden Schaume gebildet, überflutete die ganze Umgebung und rann dampfend dem nahen Usbach zu. Im folgenden Frühjahr mit großer Mühe gefaßt, blieb der Sprudel am 2. März 1855 ganz unerwartet aus und man legte ein neues Bohrloch an. Ehe es aber vollendet wurde, erschien er am 16. April wieder und erlitt seitdem keine



Bohrungen im Bad Nauheim.

weitere Unterbrechung. c wurde am 15. Mai 1855 beendet und durch ein dichtes kupfernes Rohr gefaßt. Es füllte sich zuerst mit süßem Wasser; nachdem dieses aber ausgepumpt war, erfolgte ein gewaltiger Ausbruch. Ein 56 Fuß hoher und 3 Zoll dicker Wasserstrahl schleuderte das blecherne Pumpenrohr an die Decke des Bretterhauses und zertrümmerte es. Der Strahl sank später etwas, erhielt sich aber seitdem in der oben angegebenen Höhe. Die ihn treibende Kraft ist einzig und allein die Kohlensäure.

In der Tiefe enthalten die durch die Bohrlöcher austretenden Wasser sämmtlich etwa 2 Raumtheile Kohlensäure-Gas und 1 Theil Wasser durch den auf ihnen lastenden hohen Druck zu einem einzigen Raumtheil fest verbunden. Näher an der Oberfläche nimmt der Druck ab, Gas wird frei und verwandelt in einem angemessen engen Rohre die ganze Masse in Schaum. An der Oberfläche selbst, bei dem bloßen Atmosphärendruck, entbinden sich noch größere Gasmengen, die Quellen schäumen über und erheben sich in perlenden Säulen über den Rand des Ausflußrohres.

Die eben besprochenen Nauheimer Quellen können uns nicht allein die artesischen Brunnen an einem großartigen Beispiel erläutern, sie geben auch zugleich einen Begriff von der Entstehung der Säuerlinge (Sauerbrunnen) und führen uns so geraden Wegs zu den **Mineralquellen**, von denen nunmehr die Rede sein soll.

Chemisch reines Wasser findet sich fast nirgends auf dem Erdboden und insbesondere ist das Quellwasser mehr oder weniger mit fremden Theilen vermischt. Wir nennen das letztere aber dennoch rein, wofern die Menge der beigemischten fremden Stoffe nicht bedeutend ist. Als besonders in dieser Beziehung ausgezeichnet werden als **kalte** Quellen eine zu **Helsingborg** und die des **Tafelbergs** am Vorgebirge der guten Hoffnung, als **warme** die von **Gastein** und **Pfäfers** namhaft gemacht. Ist die Menge der im Quellwasser aufgelösten Stoffe eine beträchtlichere und darum auch für Geschmack und Geruch eine sofort auffallende, so reden wir von **Mineralwassern**. Sie lassen sich ihrer chemischen Beschaffenheit nach in **vier** Hauptgruppen bringen.

Obenan stehen die **Säuerlinge**, die, wie wir gesehen, durch eine Verbindung des Wassers mit Kohlensäuregas entstehen. Dieses Gas ist in geringen Mengen in fast allen Quellen enthalten und giebt ihnen das angenehm Kühlende und Erfrischende. Findet es sich in beträchtlicherer Menge aufgelöst, so veranlaßt es in dem austretenden Wasser ein Perlen und Schäumen, wie man es in ziemlich auffallender Weise beim Champagner beobachtet. Die Menge der gelösten Kohlensäure hängt nämlich von dem Druck ab, der auf dem Wasser lastet. Bei einfachem Luftdruck ist das Verhältniß wie 1 zu 1, bei doppeltem nimmt 1 Theil Wasser 2 Theile und so bei steigendem Druck ein immer größeres Quantum Kohlensäure auf, die bei wieder nachlassendem Druck als freies Gas in perlenden Blasen aufsteigt.

Auf diese Weise ergeben die Säuerlinge von

Spaa	im Kubikf.	1450	Kbkzoll.,	Brückenau	im Kubikfuß	2450	Kubikzoll,
Selters . . .	„ „	1700	„	Pyrmont .	„ „	2900	„
Kissingen . . .	„ „	1800	„	Rohitsch .	„ „	3800	„
Kaiser Franzensbad	„ „	2400	„	Gondelheim	„ „	4300	„
Fachingen . . .	„ „	2450	„				freies Kohlensäuregas.

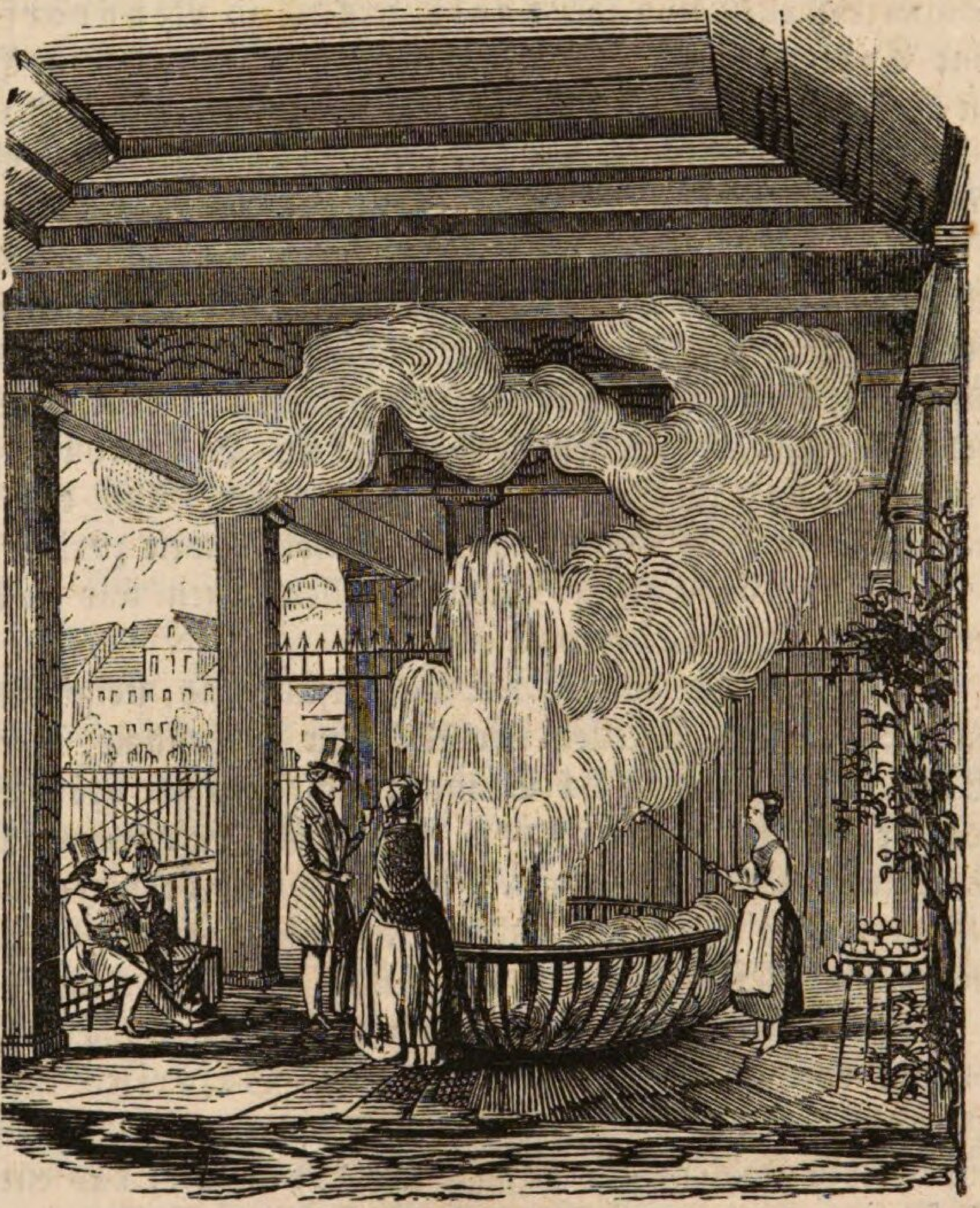
Seiner Beimischung verdankt das Wasser aber nicht nur Geschmack und schäumendes Aufwallen, sondern auch die Fähigkeit, die auf seinem Wege befindlichen kohlensauren Erden zu lösen. Von diesen sind kohlensaure Kalk-, Bitter- und Eisenerde sehr allgemein verbreitet; sie finden sich mithin meistens in den Säuerlingen aufgelöst, und man unterscheidet deshalb auch neben *echten Säuerlingen alkalische* und *Eisensäuerlinge* oder *Stahlwasser*. Die ersteren, die außer ihrem Gasgehalt nur eine äußerst geringe Menge anderer Stoffe enthalten, sind höchst selten; die alkalischen häufiger. Weltberühmt ist der zu *Selters* im Herzogthum Nassau. Längst bekannt, aber in früherer Zeit kaum beachtet — bis zum Jahr 1710 wurden der Kurtrierschen Amtskellerei zu Limburg nur 2 Fl. 20 Kr. jährlicher Pacht davon entrichtet! — sendet er jetzt sein Wasser in Hunderttausenden von Krügen nach allen Weltgegenden.

Die *Stahlbrunnen* enthalten kohlensaure Eisenerde, jedoch nie über 3 Gewichtstheile in 10,000 Gewichtstheilen Wasser, und haben davon einen tintenartigen Geschmack. Einen besonderen Ruf haben die zu *Pyrmont* im Waldeckischen, die seit Alters in dem Ruf hoher Heilkräftigkeit stehen. Im Jahre 1556 hatten sich soviel Hülfesuchende eingefunden, daß es an Unterkommen fehlte, und über ein Vierteljahr in der Nähe der Brunnen ein förmliches Feldlager aufgeschlagen war. Im Jahre 1681 gebrauchten gegen 40 königliche und fürstliche Personen das Wasser. Kein Wunder, daß die bedeutendste der acht Pyrmonter Quellen den Namen der „heiligen" erhielt! Auch die Quellen zu *Spaa* in Holland, zu *Schwalbach* im Herzogthum Nassau, zu *Schandau* in der sächsischen Schweiz, zu *Liebwerda* und bei *Eger* (der Franzensbrunnen) in Böhmen sind mehr oder minder berühmte Eisensäuerlinge. Sie alle enthalten Spuren von *Arsenik*, dem manche Aerzte den größten Theil ihrer Heilwirkung zuschreiben.

Als zweite und wichtigste Gruppe der Mineralwasser folgen die *muriatischen*, deren Hauptbestandtheil Kochsalz (Chlornatrium) neben schwefelsaurem Natron (Glaubersalz), schwefelsaurem Kalk (Gips) und einigen anderen Salzen ist. Hierher gehören die berühmtesten „Gesundbrunnen."

Die warmen Quellen von *Baden* enthalten in 10,000 Gewichtstheilen Wasser ungefähr 40 Theile Gips und Kochsalz. Schon den Römern bekannt, sind sie bis heute alljährlich fleißig besucht. In den *Karlsbader* Quellen herrscht Glaubersalz vor (in 1000 Theilen Wasser zu $2{,}5$ Theilen), nächst dem Kalk. Zugleich entbinden sie beträchtliche Mengen Kohlensäure, welche die Wasser sprudelnd in die Höhe treibt. Aehnliche Zusammensetzung, nur doppelte Mengen der gelösten festen Bestandtheile zeigt das Wasser der Quelle von St. *Gervais* in der Landschaft Faucigny in Savoyen. Die *Wiesbadener* Quellen enthalten

in 10,000 Gewichtstheilen Wasser über 74 Theile gelöster Bodenbestandtheile, unter denen Kochsalz vorherrscht. Ist dieser Stoff in noch höherem Mengeverhältniß vorhanden, so werden die Quellen zu Salzquellen oder Soolen, und zwar zu reichen, wenn er wenigstens $^1/_7$ des Gewichts, zu armen, wenn er weniger beträgt. Durch Sieden („Abrauchen") läßt sich aus ihnen Kochsalz gewinnen.



Der Karlsbader Sprudel.

Deutschland ist reich an solchen Quellen. Zu den am frühesten bekannten gehören die Lüneburger in Hannover, von denen die besten in 10,000 Theilen Wasser nicht weniger als 2600 Theile Salz enthalten. Die zu Halle an der Saale sind $17,_{72}$ löthig (d. h. sie enthalten in 100 Pfund Soole $17,_{72}$ Pfd. Kochsalz), die zu Staßfurt im Magdeburgischen $16,_{22}$löthig. Schwache Soolen werden durch das Gradiren mehr gesättigt und können dann immer noch zur Salzgewinnung dienen.

Die Bitterwasser zeichnen sich durch einen reichen Gehalt an Bittersalz (schwefelsaurer Bittererde) aus. Zu den bekanntesten dieser im Ganzen nicht zahlreichen Mineralwasser gehören die von Saidschitz in Böhmen (im J. 1724 von dem preußischen Leibarzt Dr. Hofmann aufgefunden), welche in 1000 Theilen Wasser fast 11 Theile Bittersalz enthalten; die von Sedlitz und Püllna in Böhmen und die von Epsom in England.*) Das asiatische Rußland ist besonders an den Ufern der Wolga, in Astrachan, den kaspischen, taurischen, kirgisischen und sibirischen Steppen reich an Bitterwasserquellen.

Häufiger findet man die Schwefelwasser (Leberquellen). Diese

*) Daher Bittersalz auch englisches oder Epsomsalz genannt.

vierte Hauptgruppe der Mineralwasser zeigt einen namhaften Gehalt an Schwefelwasserstoffgas, das sich durch einen Geruch wie der fauler Eier und durch süßlichen Geschmack zu erkennen giebt. Anfänglich klar und farblos, wird es bei längerem Stehen trübe und es erfolgt ein Niederschlag von Schwefel, der sich theils am Boden, theils an der Oberfläche als leichte Haut absetzt. Die Schwefelquellen sind theils kalt, wie die zu Nenndorf, Eilsen, Bentheim und Coppenbrügge in Westfalen, zu Weilbach im Herzogthum Nassau und zu Boll in Würtemberg; theils warm, wie die zu Aachen und Burtscheid von $34^1/_2$ und 60^0 R., zu Gastein in Salzburg, zu Warmbrunn in Schlesien, zu Schinznach im Aargau und zu Barèges und Bagnères-de-Luchon in Frankreich. Von diesen stehen einige von frühester Zeit an in hohem Ansehen. Aachens Quellen waren schon den Römern bekannt und bei Karl dem Gr. sehr beliebt. Im Jahre 1540 hatten sie sich verstopft und konnten nur mit großem Kostenaufwand wieder hergestellt werden. Es sind ihrer sechs, von denen der Kaisersbrunnen die wärmste ist. Warmbrunn ist seit 1175 bekannt; das Wildbad zu Gastein seit Römerzeiten. Auch das Ansehen der Pyrenäenbäder Bagnères und Barèges datirt so weit zurück.

Diesen wichtigeren Mineralquellen fügen wir noch wenige Bemerkungen über einige seltener vorkommende an.

In ähnlicher Weise, wie Kohlensäuregas, steigt vielfach Stickstoff durch das Wasser der Quellen brodelnd zur Oberfläche; durch die Königsquelle zu Bath in England in 24 Stunden nicht weniger als 222 Kubikfuß. Kohlenwasserstoffverbindungen finden sich besonders in Soolen, welche aus Steinsalzlagern entspringen. Als Leuchtgas bedingen sie die Feuerbrunnen (Hotsing) China's und entsteigen als solches dem Salzwerk Gottesgabe bei Rheina in Westfalen, und dem von Klein-Saros und zu Szlatina in Ungarn.

Eine interessante, hierher gehörige Erscheinung beobachtete man beim Erbohren eines artesischen Brunnens zu Gajarino im Venetianischen. Beim Herausziehen des Bohrers drang jedesmal mit dem hervorsprudelnden Wasser ein Strom Kohlenwasserstoffgas zur Oberfläche, das entzündet sich zu einer drei Fuß hohen Flamme erhob und ungeachtet des Wassersprudels beinahe eine Stunde lang brannte. Nach öfterer Wiederholung verlängerte sich die Flamme bis zu 30 Fuß und verbreitete sich über dem Wasserstrahle in einem am Grunde 6 Fuß weiten Lichtkegel. — Das niedliche Städtchen Fredonia im Staate Neu-York, am östlichen Ufer des Erie-Sees, wird mit dem natürlichen Gase beleuchtet, welches in der Nähe hervorquillt und, in einen Gasometer geleitet, die 70 bis 80 Flammen liefert, deren der 1500 Einwohner zählende Ort bedarf.

Vor allen aber verdienen die brennenden Quellen von Baku an der Westküste des Kaspischen Meeres der Erwähnung, die bekanntlich als Symbol des göttlichen Wesens oder vielmehr als die verkörperte Gottheit selbst von den frommen Guebern angebetet werden. In der Nähe des dem Feuerkultus gewidmeten Tempels Aleschga findet sich seit ältester Zeit ein gegen 50 Fuß tiefer Brunnen, in welchem sich größere Mengen des brennbaren Gases ansammeln,

die nach oben entweichen. Koch berichtet in seinen Wanderungen im Oriente, daß er ein großartigeres Schauspiel, als ihm hier geboten ward, nie gesehen habe. „Ueber die Oeffnung des Brunnens wurde ein Teppich gedeckt, um die Entweichung des Gases zu verhindern. Nach 5—8 Minuten ergriff einer der Priester ein Bündel Reisig, in welches ein brennendes Stück Papier gesteckt wurde, und warf es, nachdem der Teppich schnell hinweggezogen war, in den Brunnen hinab. Zuvor jedoch wurden wir gewarnt, nicht zu nahe zu bleiben, und die beiden Indier ergriffen ebenfalls auf's Eiligste die Flucht. Ungefähr 20 bis 30 Sekunden nach dem Einwerfen des brennenden Reisigs erscholl ein furchtbarer Donner, wobei die Erde erbebte, und plötzlich stieg eine Feuersäule, die einem umgekehrten Kegel glich, aus der Tiefe hervor, sich hoch in die Lüfte erhebend. Staunend und nicht ohne Furcht blickte ich der feurigen Masse nach, die allmälig lichter wurde und zuletzt ganz verschwand. Ich habe nachher das Schauspiel noch einige Male vor meinen Augen sich entfalten sehen, und muß gestehen, daß kaum ein anderer Ort auf Erden so wie dieser zur Anbetung der blinden Elementargewalten auffordern mag."

Auch Naphtha und Bergöl tritt, auf dem Wasser schwimmend, in einzelnen Quellen zu Tage. Solche Bergölquellen befinden sich in Italien, besonders im parmesanischen und modenesischen Gebiet; häufiger jedoch in Asien und Amerika. Südlich vom Dorfe Balachani bei Baku sind nicht weniger als 85 Brunnen zum Einsammeln des Oels gegraben, die zusammen täglich 600 Pud (21,000 Pfund) liefern. Der größte derselben, Galesi genannt, ist 98 Fuß tief und liefert allein 90 Pud. Das Pud wird zu 35 Kopeken Silber (gegen 12 Ngr.) verkauft, so daß der jährliche Ertrag dieser Brunnen, die ein Besitzthum der Krone sind, sich auf etwa 80,000 Thaler belaufen mag.

Auch ganz in der Nähe der ewigen Feuer sind 16 Naphthabrunnen, die ein sehr reines Oel (sog. weiße Naphtha), aber in weit geringerer Menge liefern: monatlich etwa 60 Pud (2100 Pfd.), von denen ein Pud von der Regierung zu 2 Silberrubel verkauft wird.

Andere Naphthaquellen, die sich auf der westlichen Seite der Stadt Baku und $1^1/_2$ Stunde von ihr entfernt befinden, werden gewöhnlich nach dem nahen Dorfe Schich genannt. Es sind ihrer 25; der Ertrag ist jedoch ein geringer, von allen zusammen täglich 30 bis 36 Pud. Bedeutender scheinen die auf der Insel Tschelekin an der gegenüberliegenden Ostküste zu sein, deren Ergiebigkeit auf 136,000 Pud jährlich angeschlagen wird. Noch großartigere Mengen bringt das Kaiserthum Birma am Irawaddi hervor, wo an einer einzigen Stelle jährlich 400,000 Fässer aus 520 Brunnen gefüllt werden. Die unerschöpflichsten Vorräthe besitzen jedoch Pennsylvanien und Canada, wo die Abflüsse förmliche Oelbäche bilden (Oil=Creek). Montreal und andere amerikanische Städte werden mit dem aus diesem Erdöl gewonnenen Gase, welches von ausnehmender Güte und Reinheit sein soll, beleuchtet. Seit drei Jahren, wo die ersten Brunnen geöffnet wurden, hat sich der Verbrauch auf's Großartigste gesteigert; die jährliche Ausbeute wird bereits auf eine Million Fässer geschätzt

und große Quantitäten kommen jetzt schon auf den europäischen Markt (als Petroleum). Von großer Leuchtkraft bei verhältnißmäßiger Billigkeit, scheint das Erdöl berufen, der bituminösen Kohle bedeutende Konkurrenz zu machen, und wird jedenfalls zukünftig eine höchst bedeutende Rolle im amerikanischen Handel spielen. Eine Quelle in Pennsylvanien fördert es so reichlich aus der Tiefe, daß man in einem Tage mehrere Tonnen davon einsammeln kann.

Gemeinen Salpeter (salpetersaures Kali) findet man in dem Wasser vieler Quellen Ungarns aufgelöst. Otto bemerkt darüber in seiner Hydrographie, daß man vom Szamosflusse bis in die Nähe von Wien in einer Länge von 70—80 deutschen Meilen, und von den Karpathen bis an die Drau kaum eine Gegend findet, welche nicht eine Menge mehr oder weniger durch Salpeter untrinkbarer Quellen enthielte. An manchen Stellen des Erdreichs vertilgen sie durch ihr Hervordringen allen Pflanzenwuchs und bilden zuweilen ganze Salpeterseen. Verdunstet das Wasser derselben, so bleibt der Salpeter zurück und wird eingesammelt.

Kupfer, mittelst Schwefelsäure im Wasser gelöst, bildet Cementquellen, deren man zu Neusohl und Schmölnitz in Ungarn, zu Jenichen in Tirol, bei Altenberg im Erzgebirge, zu Fahlun in Schweden, zu Wiklow in Irland, zu Lancaster in Pennsylvanien u. a. O. findet. Legt man ein Stückchen Eisen in dieselben, so verbindet sich die Schwefelsäure mit dem Eisen zu Eisenvitriol und das freie Kupfer schlägt sich nieder. Auf diese Weise läßt sich aus ihnen Kupfer gewinnen; die zu Neusohl ergaben schon 27 Centner.

Wir brechen hier ab! Da alle bekannten Stoffe im Wasser nur mehr oder minder schwer löslich, keiner aber vollkommen unlöslich ist, so lassen sich im Quellwasser noch gar viele Stoffe nachweisen und danach noch mancherlei Mineralquellen unterscheiden, auf die wir hier nicht eingehen können.

Die mit gelösten festen Bestandtheilen überreich gesättigten Wasser setzen meist sofort einen Theil derselben ab: die Eisensäuerlinge Eisenocher, die Schwefelwasser Schwefel, die Kalkwasser Sinter. Besonders die letzteren pflegen jeden Gegenstand, den sie umspülen, in kurzer Zeit mit einer Rinde von Kalkstein zu überziehen und heißen deshalb auch wol inkrustirende. Berühmt sind auch in dieser Beziehung die Karlsbader Quellen. Sie schlagen eine außerordentliche Menge Kalk nieder, von dem drei Gattungen unterschieden werden: Badsinter, Sprudel- und Erbsenstein. Der erstere setzt sich unter dem Zutritt der freien Luft überall ab, wo das heiße Wasser fließt oder kurze Zeit stehen bleibt, und ist von dem beigemischten Eisenocher bald heller, bald dunkler gefärbt. Sprudelstein bildet die eine halbe bis zwei Ellen dicke Decke des ungeheuren Gewölbes, unter dem die Wasser kochend aufwallen. Dieses selbst ist von großer Ausdehnung und besteht aus drei in ungleichen Entfernungen von einander abstehenden Steinschichten, die sich an verschiedenen Punkten berühren und Höhlen von verschiedener Größe bilden. Die dritte ist der „Kessel" des Sprudels, der seine Decke im Jahre 1727 sprengte und mit solcher Macht hervorbrach, daß alle Mittel, dem andringenden Wasser Einhalt zu thun, fruchtlos blieben. Er hat den Umfang eines großen Teiches, und gegen den Markt hin

eine große Tiefe. Dort fand man bei 30 Klaftern noch keinen Grund. Weitere Untersuchungen erlaubte die unerträgliche Hitze und der Dampf des überall hervorbrechenden Wassers nicht. Die Erbsensteine (Pisolithen) sind nur in ihrer äußeren Gestalt vom Sprudelsteine verschieden. Der Travertin ist eine ähnliche Bildung, eine Fällung von Kalk aus kalten Quellen. Er kommt an den herrlichen Wasserfällen von Terni in bedeutenden Lagen vor, bildet bei Ascoli über 300 Fuß hohe Felsen und giebt den berühmten Marmorkaskaden des Anio oder Teveroni bei Tivoli das Pittoreske.

Die heißen Quellen von Mjer-Ammai auf dem Wege von Bona nach Constantine haben, auf einer Fläche von 300 Schritt im Durchmesser, in ihrer Umgebung gegen 4—500 kegelförmige Hügel von Kalksinter aufgebaut, die durch ihr schneeweißes Aussehen schon aus weiter Ferne die Aufmerksamkeit auf sich lenken. M. Wagner giebt in seinen „Reisen in der Regentschaft Algier" davon folgende Schilderung: „Der Weg ist zu Pferde mühsam und schwierig. Bald ging es über steile Abgründe, wo das Steingerölle hinter den Reitern herdonnerte, bald durch überragende Bäume und so dichte Gesträuche, daß man bei jedem Schritt fürchten mußte, an den Aesten aufgespießt zu bleiben. Die „verfluchten Quellen" (Hamman Meskhutin, wie die Araber sie nannten) befinden sich in einem kleinen Bergthale voll schöner Pflanzen und Gebüsche. Das kochende Rauschen des großen Quellsturzes und die schwarzen, aufwirbelnden Dampfwolken machen sich schon von weitem bemerkbar; aber ehe man des schönsten Anblicks von Hammar-Meskhutin genießt, verweilt der verwunderte Blick auf den seltsamen Felsenkegeln, die wie eine Masse isolirter arabischer Zelte aus dem flachen Boden sich erheben. Die Farbe derselben wechselt von Aschgrau bis Schneeweiß, die Größe von 2 und 3 bis zu 20 Fuß. Der Anblick dieser bizarren Felsenfiguren, neben welchen allenthalben rauchende Dampfsäulen aus der Erde steigen, ist so gespenstig, das Phänomen so übernatürlich, daß man sich in der ersten Ueberraschung beinahe versucht fühlt, es tiefgeheimnißvollem Ursprung zuzuschreiben. Und doch ist hier kein Räthsel. Das Wasser, welches kochend an den verschiedensten Punkten aus dem Boden hervorbricht, ist überreich an kohlensaurem Kalke, der sich in dem Maße, als das Wasser verdampft, niederschlägt. So bildet sich dicht um die Oeffnung eine erste weißröthliche Kalkschicht. Auf diese thürmt dann der Quellstrudel mit der Länge der Zeit immer neue Schichten, indem er zugleich mit seinem herabträufelnden Wasser den Durchmesser der untersten Schichten vergrößert. Der Kalkkegel erhebt sich mehr und mehr, bis er sich endlich zuwölbt und den Ausfluß des Wassers verstopft. Dieses ist nun gezwungen, sich eine andere Oeffnung zu suchen, da, wo der Boden seinem Ausfluß weniger Widerstand entgegensetzt."

Noch interessanter ist, was der nordamerikanische Reisende Eli Smith von einer derartigen Quelle erzählt, die unweit Erzerum in Armenien eine Tuff- und Stalaktitenbrücke über den nahe vorbeiziehenden Fluß gewölbt hat. Im Laufe der Zeit schob sich die Steinmasse quer über den Strom hin. Nach unten herabhängende Tropfsteine senkten sich immer tiefer, bis sie durch ihr eige-

nes Gewicht vorn abbrachen und so die Grundlage zu dem gegenüberliegenden Brückenkopf bildeten. Die Brücke, unter welcher nun der Strom dahinbraust, ist mit Erde und Vegetation bedeckt. Sicher überschreitet Mancher das seltsame Bauwerk, ohne dessen Ursprung zu ahnen.

Den malerischsten Anblick aber gewährt eine Quelle, die südöstlich von Smyrna, einige Tagereisen landeinwärts, auf einem Plateau der mittleren Tauruskette entspringt. Durch die Mitte ihrer selbstgebildeten Stalaktitengruppen stürzt die Wasserfülle im wildesten Schusse hinab in die Thaltiefe. Blickt man hinauf, so scheint der volle Strom silberschäumend aus dunklen Grotten hervorzuschießen; über diesen wölben sich wieder kolossale Gruppen wie herabhängendes Gezweig von Trauerweiden, kreideweiße Stalaktitengebilde der Quelle mit wolligem, schaumigen Ansehen und so ganz den phantastischen Anblick gewährend, der dem Namen, mit welchem die türkischen Anwohner das Ganze belegt haben, nämlich Pambuk Kalessi (Baumwollen-Kastell), durchaus entspricht.

Von einer heißen Quelle, welche nicht fern von der durch ihre Quecksilbergruben berühmten peruanischen Stadt Huancavelica entspringt, erzählt man, daß sie den weißen durchscheinenden Sinter so schnell absetzt, als ob sie sich geradezu in solchen verwandle. Die genannte Stadt ist ganz aus diesem Sinter erbaut, und um sich das Zuhauen der Bausteine zu ersparen, leitet man das Wasser in Quader-Formen, die sich bald mit der Steinmasse ausfüllen. Steinerne Statuen soll man dadurch gewinnen, daß man hohle Formen dazu dem Wasser entgegensetzt, welches dieselben durch seinen Niederschlag ausgießt.

Neben die überrindenden (inkrustirenden) Quellen stellen sich die versteinernden, welche Kieselerde (Kieselsäure) absetzen. Da die letztere nur schwer löslich ist, so sind die versteinernden Quellen viel seltener als die vorhin besprochenen. Beispiele bieten der schon früher erwähnte Geysir, der sich nicht allein sein Becken aus Kieselsinter gebildet hat, sondern auch in weiterem Umkreise denselben absetzt; die Quelle von San Miguel del Fay in Catalonien, in der sich hineingelegte Gegenstände in kurzer Zeit mit einer Rinde aus kleinen Quarzkrystallen überziehen, und die heißen Quellen von Fournas auf der azorischen Insel St. Michael, welche eine Kieselsinterschicht von 30 Fuß Mächtigkeit abgesetzt haben, in welcher sich viele versteinerte Pflanzenreste finden.

Die letzten Betrachtungen geben uns annähernd einen Begriff von der Menge der festen Bestandtheile, den „ungesehenen Bergen", wie Volger sich ausdrückt, welche durch die Quellen dem Boden entführt werden, und deuten die Veränderungen an, welche sie durch Absetzen derselben in der Bodengestaltung hervorbringen. Mit dieser Andeutung muß es vorerst auch genug sein — der zweite Theil unserer Arbeit wird sie erweiternd ausführen.

Wir haben lange genug an den Quellen gestanden, den leuchtenden Augen der Tiefe, und den Geheimnissen gelauscht, die sie murmelnd ausplauderten. Folgen wir nun ihren dahineilenden Wassern, die in munterm Sprunge von Klippe zu Klippe herniederstürzen, die verwandten Gefährten zu suchen.



Der Gollinger Wasserfall.

2. Kapitel.

Das fließende Wasser.

Wie sich unzählige unsichtbare Wasserfäden und Aederchen zu dem reicheren Wasserlauf vereinigen, der im Quell zum Licht hervordringt, so suchen sich die Abflüsse der Quellen auf, um vereint ihren Lauf von einer tieferen Stelle zur andern fortzusetzen. Man kann sich kaum einen Begriff von der außerordentlichen Menge großer und kleiner Quellen machen, welche jede Wasserader nach und nach in sich aufnimmt; jedes Thal, ja fast jede Schlucht und jede Falte der Erdoberfläche führt ihr eine zu. Sind die Wasserläufe, welche sich vereinigen, ziemlich gleich, so bestimmt keiner die weitere Richtung; sind sie ungleich, so verläßt der kleinere die seinige und nimmt die des größeren an. Mit jedem neuen Zufluß wird dieser mächtiger

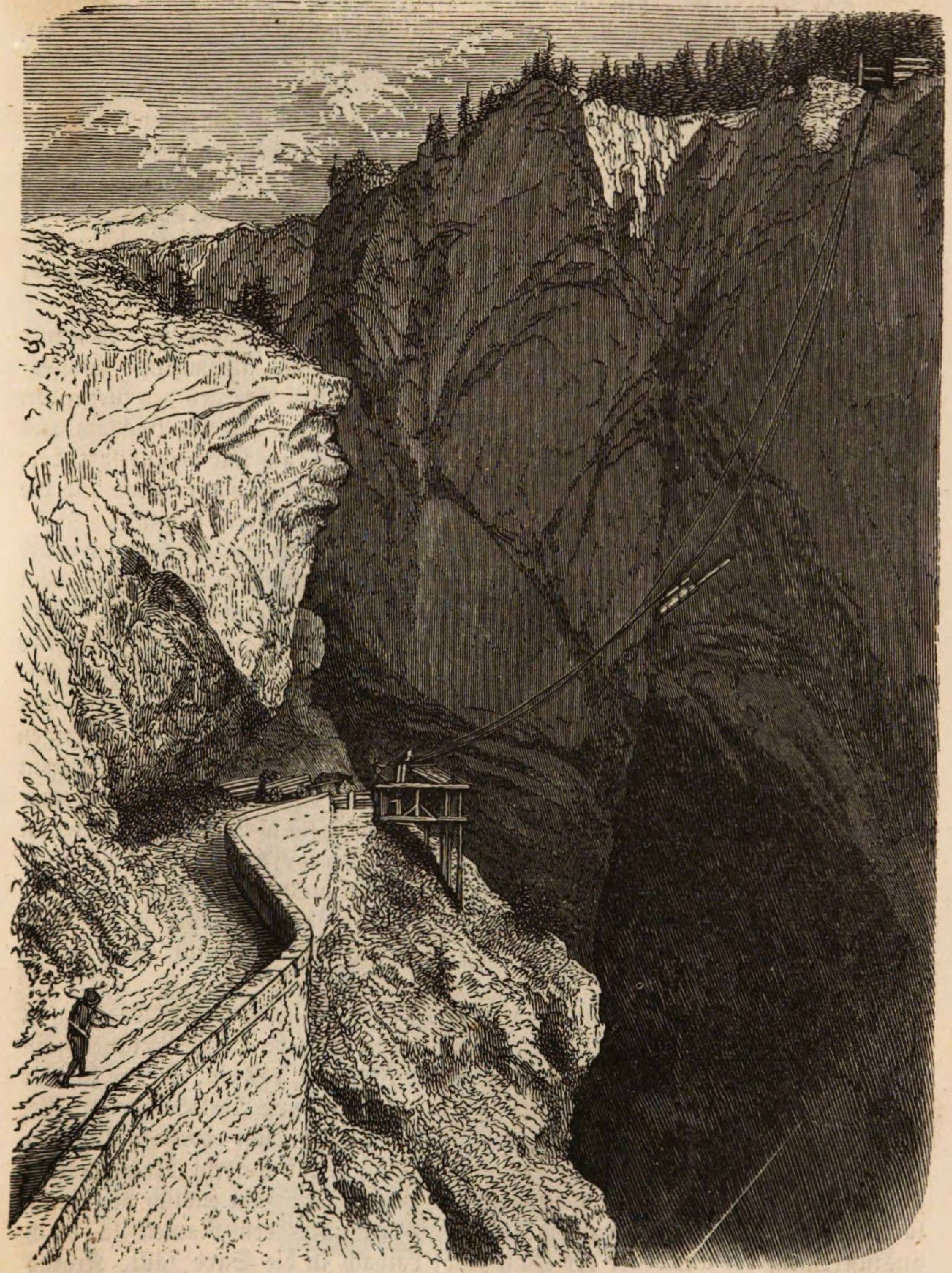
Und mit frühem Führertritt
Reißt er seine Bruderquellen
Mit sich fort.

Ein anschauliches Bild von dieser Vereinigung zahlreicher Quellabflüsse und Bächlein zu einer bedeutenderen Wasserader giebt jede Spezialkarte des Quellgebietes eines größeren Flusses. Betrachten wir z. B. das der Donau!

Auf den tannengekrönten Höhen des Schwarzwaldes, dort, wo sich der schwäbische Jura an ihn anlehnt, unter 48⁰ 4′ n. Br., entspringt die Brege, ein kleiner Bach, der anfangs von N.-W. nach S.-O. fließt, einen von N.-O. kommenden Quellabfluß aufnimmt, sich dann südlich wendet, einen neuen Zufluß von S. erhält und nun in östlicher Richtung bis zum Städtchen Vöhrenbach zieht. Hier nimmt er neue Zuflüsse von N. her auf, wendet sich abermals südlich und erhält in den Bächen Linach, Urach und Scholach durch reiche Quellabflüsse verstärkte Wasserspenden. In seinem weiteren südöstlichen Laufe kommen ihm von W. und S. größere und kleinere Bäche entgegen und so erreicht er als ansehnlicher Bach Donaueschingen, wo er sich mit der Brigach vereinigt. Diese entspringt unter 48⁰ 7′ n. Br., fließt erst östlich, dann südlich und nimmt von W. und O. zahlreiche Bächlein auf, bis sie sich bei Donaueschingen mit dem Bruderbach und dem Abfluß des dortigen Schloßbrunnens vereint, um als Donau in lieblichem Thale den schwäbischen Jura zu durchbrechen.

Mächtiger und reicher noch sind die Wasserzüge, welche das erste Adernetz größerer Alpenflüsse weben.

An der Ostseite des St. Gotthard, hinter dem schwarzen Muschelhorn, wo ungeheure Eismassen um die Füße unersteiglicher Firnen lagern, prangt der Rheinwaldgletscher, 4550 Fuß hoch. Geborsten und zerklüftet nach allen Richtungen, rinnt, quillt und rieselt aus seinen tausend Sprüngen und Ritzen krystallhelles Wasser hervor und stürzt sich in tollen Sätzen hinab zur Tiefe. Unten sammelt es sich zu einem schäumenden Bach, mit dem sich vom Muschelhorn her dreizehn andere in tobenden Wasserfällen brausend vereinen. Dies ist die Wiege des Hinterrheins, eine Wiege, überaus großartig und gewaltig und des Stromes würdig, den der Dichter als den Fürsten der Ströme preist. Vom Dorfe Hinter-Rhein bis nach Splügen, dem Hauptorte des hohen Rheinwaldthales, auf einer Strecke von drei Stunden, verstärken 16 weitere Gletscherbäche den Hauptstrom, der nun zwischen mächtigen Felsmauern 24 St. in nordöstl. Richtung weiterschäumt, im wilden Felsriß Rofla die Kette durchbricht und in sein oberes Querthal stürzt. Dieses Querthal ist ein schauerlicher Spalt durch die Gebirgsketten; ein Theil desselben, die Via Mala, ist als wildschöne Gebirgspartie weithin bekannt. Das Becken des Rheins ist hier ein ungeheurer Schlund, oft scheinbar nur wenige Klafter breit, in dessen schwarzer Tiefe der Fluß dahintobt. Zu beiden Seiten hangen die Felsmassen über dem Strom und der schmale Felsenweg, oft nur acht Fuß breit, ist 400 Fuß über dem Wasserspiegel in das nackte Gestein gesprengt. Drei Brücken, mit 40 Fuß Sprengweite des Bogens, führen bald auf das rechte, bald auf das linke Ufer. Von Tusis an erweitert sich das Thal, der Rhein nimmt rechts die Albula auf und wendet sich dann gegen Reichenau, wo er mit den Zwillingsbrüdern, dem Vorder- und Mittelrhein, sich vereinigt.



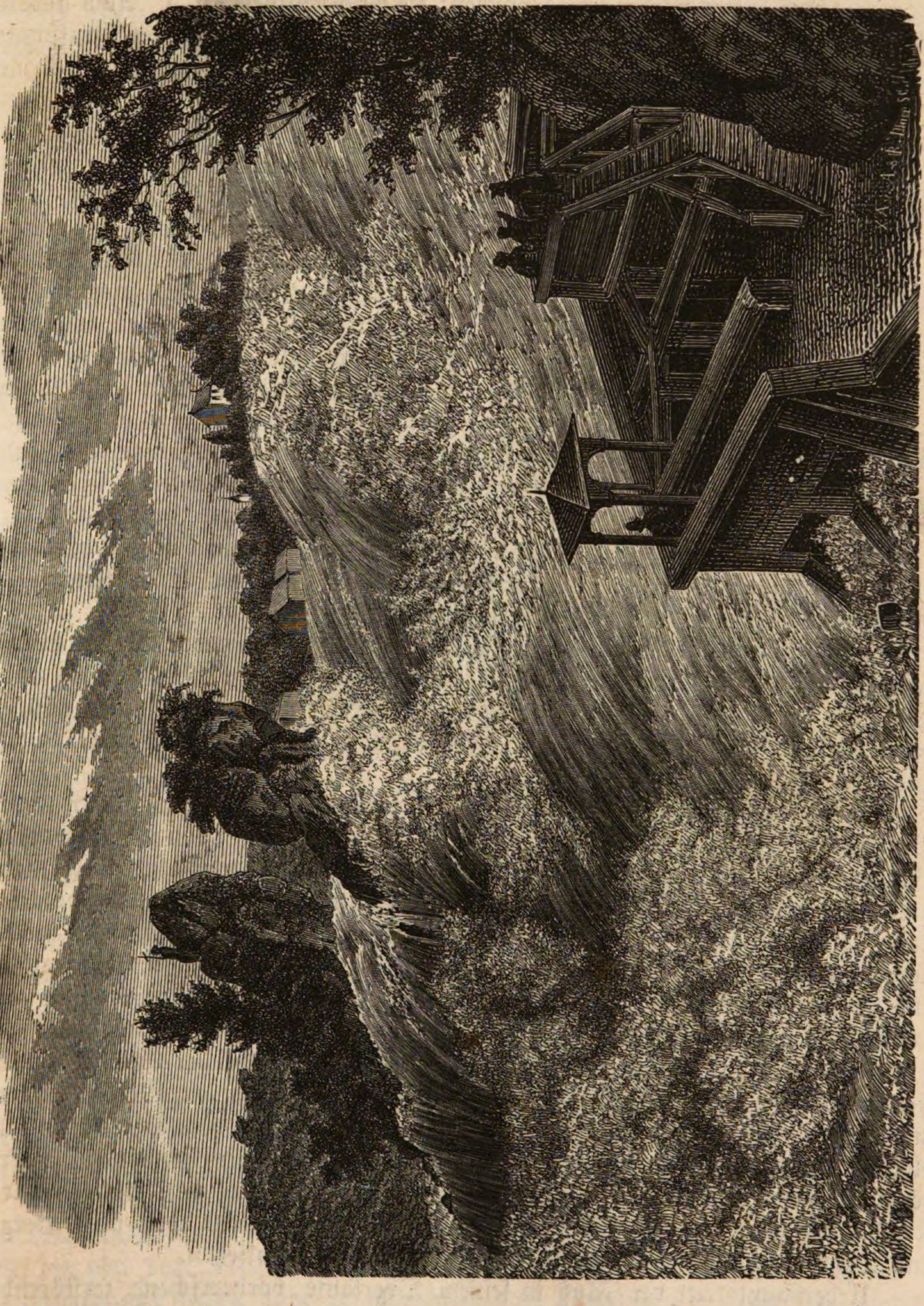
Via Mala.

Der Vorderrhein entspringt im Tavetscher Thale aus drei Wildbächen, die von den hohen Eisbergen des zertrümmerten Crispalt, des Eishorns und der Gletscher von Vaduz in ein Bett zusammenstürzen, das den wildtobenden Bergessohn in 3 Stunden nach Disentis geleitet. Bis hierher hat er 10 Wildbäche aufgenommen; jetzt vereinigt sich der Mittelrhein mit ihm, der aus dem kurzen, aber wilden Medelserthal herströmt, von einem weiten Eissee gespeist. Von Disentis an fließt der Vorderrhein durch ein von einer Galerie hoher Schneeberge eingefaßtes Längenthal, in das von der linken Seite Schluchten mit brausenden und tobenden Wildbächen, von der rechten breitere Seitenthäler mit klaren Gletscherbächen einmünden. Bei Reichenau eilt er in fast rechtem Winkel dem Hinterrhein zu.

Diese beiden Beispiele für viele! Sie zeigen — worauf es uns eben nur ankommt — wie eine Wasserader mehr und mehr zum allgemeinen Wassersammler einer ganzen weiten Gegend wird; wie sich das Adernetz der fließenden Gewässer stets weiter spinnt und immermehr verzweigt, aus Quellen Bächlein, aus Bächlein Bäche werden und sich endlich der Fluß heraus- und heranbildet, der, je weiter er dahin zieht, mächtiger wird und „die Brüder von der Ebene und die Brüder von den Bergen freudebrausend hin zum fernen Meere trägt.“

Abweichend von dieser gewöhnlichen Flußbildung ist die durch sogenannte Flußhäupter (Kephalaria), wo der Fluß gewissermaßen als solcher dem Boden entströmt. Wir haben schon oben, als vom Wasserreichthum der Quellen die Rede war, auf diese Erscheinung hingewiesen und bringen sie hier nochmals zur Sprache. Der Quelle zu Vaucluse wurde dort bereits gedacht. Sie bildet einen viereckigen Raum von 150 Fuß Länge und 90 Fuß Breite in der Tiefe von nackten, mauerartigen Kalkfelsen. Dieser wird durch die Ausströmungen zweier mächtiger Wasserbehälter gespeist, deren Mündungen bei niedrigem Wasserstande sichtbar sind, eine im Hintergrunde zur rechten, die andere in einer Ecke als ein 8 bis 10 Fuß hohes Felsenthor. Bei hohem Wasserstande strömt das Wasser in mächtigen Strahlen aus denselben hervor; der Portikus wird zur Urne, die ihre Ueberfülle in einer mächtigen Kaskade ausschüttet und den Wasserstand im Becken auf 15 und 20 Fuß erhöht. Wie oben erwähnt, bildet diese Quelle das Flußhaupt der Sorgue, welche sogleich fahrbar ist und als mächtige Wasserader weiter eilt.

Meist stehen die Flußhäupter mit Flußversenkungen (Katabothra) in Verbindung. Der an a. O. besprochene Timavo giebt dafür ein Beispiel; ein noch interessanteres die Poik, ein ansehnliches Flüßchen, das eine Menge schöner Mühlen treibt. Plötzlich stürzt sie sich in die berühmte Adelsberger Grotte, fließt einige Meilen weit unterirdisch fort und kommt dicht oberhalb Planina bei der Ruine Neuhäusel wieder an's Tageslicht, treibt unterm Namen Unz abermals viele Mühlen, verschwindet jedoch bald wieder, um endlich bei Oberlaibach zum dritten Male aus mehreren Löchern unter dem Namen Laibach auszuströmen, der unterhalb der Hauptstadt Laibach in die Save fällt, Krains einzigem großen Fluß.



Der Rheinfall vor der Erbauung der Brücke.

Krain hat eine ganze Anzahl solcher Gewässer, die sich unter dem Boden verlieren und später wieder hervorbrechen: die Aisch, Wisterza u. a. Auch andere Länder kennen diese Erscheinung. Aus dem Malmholmssee in der Grafschaft York in England läuft ein kleiner Fluß, welcher, nachdem er sich in zwei Arme getheilt hat, von der Erde verschlungen wird, und tausend Klafter davon in zwei Quellen als Air wieder ausströmt. Die Guadiana verliert sich ebenfalls bald nach ihrem Ursprunge in einem engen Felsenthale unter der Erde, fließt eine Stunde Wegs verborgen fort und tritt dann in einigen Sümpfen, den „Augen der Guadiana“ (span. Ojos de Guadina), wieder zu Tage.

Mit einem Flußhaupte haben wir es in diesem letzten Beispiele freilich nicht zu thun, nur allein mit einer Flußschwinde; damit wir jedoch nicht nöthig haben, an späterer Stelle davon zu reden, registriren wir es schon hier, wie das Verschwinden der Rhone, etwa 5 Stunden unterhalb Genf. Bei Fort de l'Ecluse wird das Bett dieses Flusses, das bei Genf 200 Fuß breit ist, plötzlich auf 15 Fuß eingeengt; bei Bellegarde, zwei Stunden weiter, gar auf 3 Fuß. Da sucht er sich wie in Verzweiflung einen Weg unter dem hemmenden und engenden Gestein, dringt an der Porte du Rhone in eine oben fast geschlossene Spalte und ist bei dem Dorfe Coupy 60 Schritte weit durch Felsblöcke ganz bedeckt. Der Lauf des Wassers unter denselben ist auf einmal sehr ruhig und erst weiter hinab treibt es rasch und brausend im geöffneten Bette weiter. — Nordamerika ist reich an ähnlichen Erscheinungen.

Bei einem Flusse unterscheidet man, wie bei jedem fließenden Wasser überhaupt, Quelle, Bett, rechtes und linkes Ufer, Becken, Mündung und Gefälle — Namen, deren Erklärung wir dem Leser wol nicht zu geben nöthig haben; seinen Lauf theilt der allgemeine Brauch in einen oberen, mittleren und unteren.

Im Oberlauf beginnt der Fluß seine Bildung, seine Bahn. Noch nicht zur Einheit gelangt, sucht er sie durch die Vereinigung mit den ihn suchenden Bächen zu erstreben; noch ohne festes Bett, eilt er oft in jäh wechselnden Zickzacklinien hin und her und stürzt in wildem Uebermuth von Höhenstufe zu Höhenstufe. Dabei ist er einem beständigen Wechsel unterworfen. Bald fließt er spärlich zwischen Steinblöcken und Geröll dahin; dann schwellen ihn Regengüsse und Schneeschmelzungen mächtig an und zerstörend schießen seine Wasser in rasender Wuth über die Bergflächen nieder. Hoch oben sieht man ihn trübe Fluten sammeln; in jähem Falle reißen sie mit unwiderstehlicher Gewalt große Felsblöcke durch ihr Bett hinab, führen aufrecht stehende Tannen, Geröll, Sand und Erde in schwarzbraunen Wellen mit und dehnen sich dem Thale zu, oft plötzlich durch die gewaltigen Anstrengungen aus dem Bette geworfen, über bebaute Wiesen und Aecker aus. Der Donner dieser Stürze, das Poltern und Krachen der übereinander wild hingeworfenen Steinblöcke tönt weit über Berg und Thal und erfüllt die Bewohner des Geländes mit Entsetzen.

Ueberhaupt tritt der Fluß in seinem Oberlaufe vorherrschend zerstörend auf. Wir haben oben in Gedanken an der Via Mala gestanden — sie ist ein

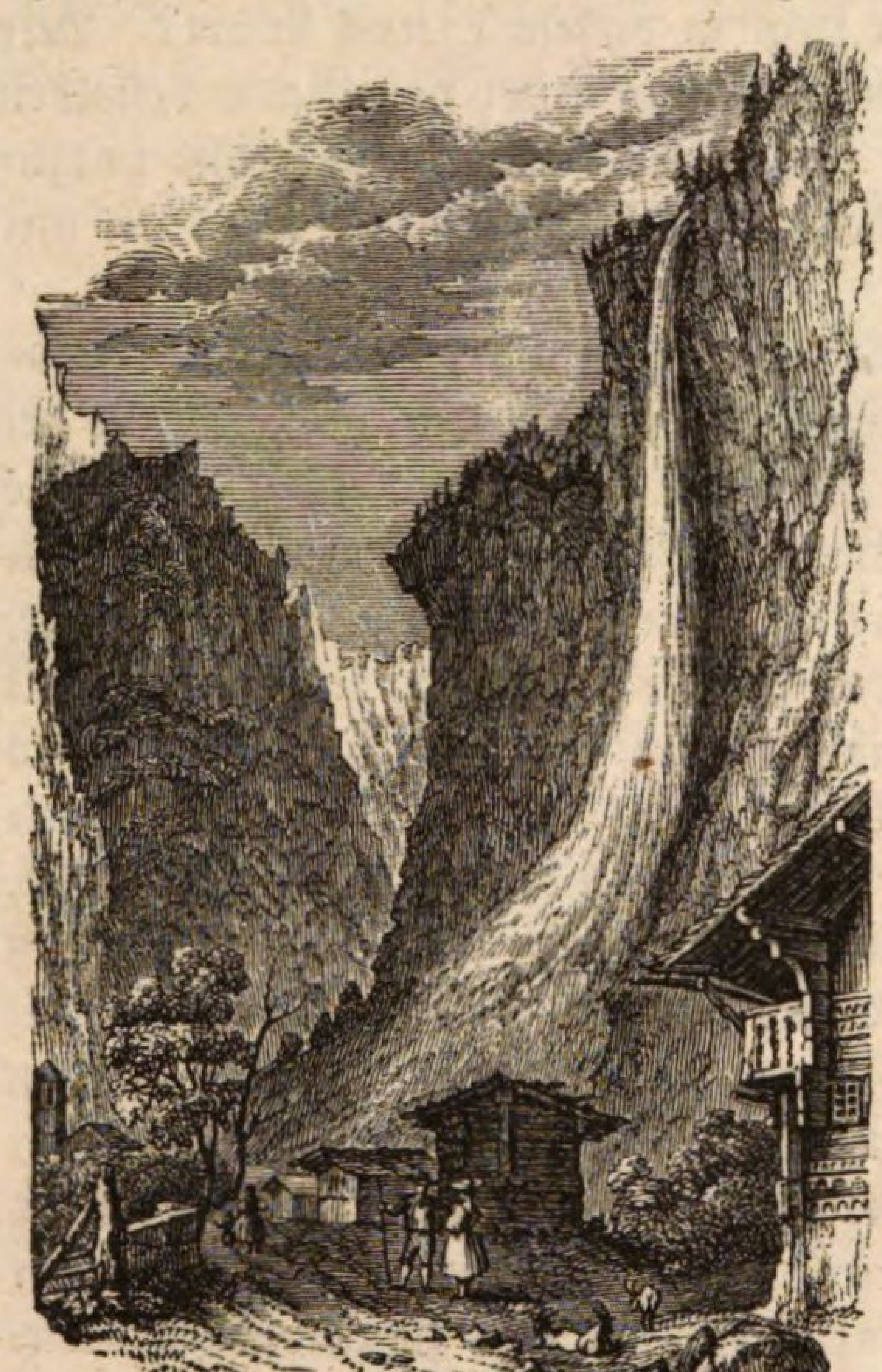
Zeugniß von der unwiderstehlichen Gewalt, mit der das Wasser bei raschem Gefälle die stärksten Felsen durchsägt und sich ein Bett gräbt. Aber dieses bleibt noch auf lange Strecken unregelmäßig und zeigt nichts von der festen Gestaltung, die es im Mittellaufe des Flusses annimmt. Oft ist es ganz unterbrochen, fällt plötzlich steil ab und die Wassermasse setzt in wildem Sprunge hinunter zur Tiefe, haushoch, thurmhoch. Wie das tost, schäumt, kocht und sprudelt, blitzt und funkelt, ein Todeskampf zwischen Fels und Wasser, ein Todesschrei der zerschmetterten Welle und dazwischen trunkener Jubel der herabstürzenden, bis beide in wilder Hast davoneilen!

Ein Wasserfall — welcher Zauber liegt in diesem einen Wort! Wir können es uns nicht versagen, den Leser eine Zeitlang unter den Bann desselben zu stellen und ihm in kurzen Schilderungen einige der berühmteren Fälle vorzuführen. Obenan stehe der schon so oft beschriebene und immer neu dazu anspornende Rheinfall bei Schaffhausen.

Nach seinem Bade im Bodensee strömt der Rhein stark rauschend in smaragdgrünen, durchsichtigen Wogen zwischen waldigen Bergen hin. Nahe bei Schaffhausen ist er zum reißenden Strom geworden und durchbricht dann die sein Bett durchziehenden Kalkmassen des Jura. Der breite Strom stürzt zwischen hohen, mit Laubholz bewachsenen Felsen in einer ungeheuren Schaummasse, durch welche hier und da die grüne Farbe der gewölbten Fluten schimmert, mit betäubendem Getöse und fliegendem Ungestüm 75 Fuß hoch herunter. Drei in ungleicher Entfernung mitten aus dem Falle hervorragende, mit immer erschüttertem Gebüsch belaubte Felsen theilen und verherrlichen den Sturz. Ein Altan, kühn vom linken Ufer über den Strom hinausragend, über welchem das Schloß Lauffen sich erhebt, gewährt von halber Höhe den schönsten Ueberblick. Die Seele ergreift Staunen und Beben; es ist, als müsse man mit hinuntergewirbelt werden in die Tiefe. Von diesem Anblick ergriffen, schreibt Goethe an Schiller: Der Vers legitimirt sich: „Es wallet und siedet und brauset und zischt." Das ist ein Riesensturm! Der Perlenstaub, der überall aufdampft, hin- und hergepeitscht wird und all' den großen Massen einen Schatten ertheilt oder sie gewitterwolkenartig macht, bildet ein so gewaltiges Ganzes mit dem Flug und Schuß und Drang, An- und Abprallen, mit dem Wirbeln, Sieden und Schäumen in der Tiefe, dem Brausen und majestätischen, erdbebenartigen Krachen dazwischen, daß man sich selbst weder hört noch fühlt. Uebrigens hat der Rheinfall durch die seit 1857 eröffnete Schaffenhausen-Winterthurer Eisenbahn und die dadurch nöthig gewordene Brücke ganz nahe am Sturze viel von seiner wildschönen Umgebung eingebüßt. Unsere Schilderung und die beigegebene Ansicht geben den Eindruck des früheren Besuchs wieder.

Nicht so imposant durch Wasserfülle — der Rheinfall ist 500 F. breit — aber noch reicher an zauberhafter Schöne ist der Staubfall im Lauterbrunnerthale, der von dem Pletschbach gebildet wird. Dieser Bach entspringt auf der Pletschenalp aus sieben nahe zusammenliegenden Quellen und fließt von hier zwei Stunden weit in einem tiefen Felsenbette bis zu einer hervorragenden Wand-

der „Staubbach Balm". Ueber diese stürzt er sich tosend herab und bildet so den oberen Fall, der, obwol er an sich selbst nicht zu den unbedeutenden gehört, durchaus nicht mit dem unteren Sturze verglichen werden kann, welcher als der eigentliche Staubfall gilt. Man legte demselben früher eine Höhe von 1100 F. bei; Tralle's Barometermessungen haben dieselbe auf 925 franz. Fuß reduzirt. Eine Hälfte des Baches fällt beinahe senkrecht herab und würde an der Felswand niedergleiten, wenn sich diese nicht von oben bis unter die Mitte etwas zurückzöge und so der Wassermasse freien Sturz gestattete. Mit der zweiten Hälfte, etwas kühner verspringend, zersplittert sich die Masse in jenen Gischt und Staub, der so duftig, so ganz ätherisch niederschwebt und Farbe und Formen in prachtvollem Spiele wechselt. Vielleicht schwebte sein Bild vor Goethe's Seele, als er die Geister über den Wassern singen läßt:


Der Staubfall im Lauterbrunnerthal.

Strömt von der hohen,
Steilen Felsenwand
Der reine Strahl,
Dann stäubt er lieblich
In Wolkenwellen
Zum glatten Fels,
Und leicht empfangen
Wallt er verschleiernd,
Leis' rauschend,
Zur Tiefe nieder.

Die Schweizer-Alpen sind unendlich reich an Wasserfällen; das obere Hasli-Thal hat deren allein sieben, darunter der Sturz des Reichenbachs mit 200 Fuß Höhe. Wyß giebt in seiner „Reise in das Berner Oberland" von einer ganzen Reihe ausführliche Schilderungen, namentlich von den Fällen des Hünibachs, Beatenbachs, Trümmelbachs, Aerlenbachs, der Aar an der Handeck, des Wandelbachs und Oltschibachs, des Alpbachs, des Mühlibachs oder Planalpbachs und des Schmadribachs, welch' letzterer neben den beiden ausführlicher geschilderten zu den prachtvollsten des Hochgebirgs gehört. In neun Wasserstrahlen wirft er sich spielend von einer Felskuppe hernieder. Alsbald zersplittert sich sein Wasser auf den zahllosen Kanten und Absätzen des Gesteins in flüchtige Schaumbläschen. Mit unbeschreiblichem Getümmel wechseln, trennen und verbinden sich in stäubendem und brausendem Wirrwarr die milchweißen dunstigen Wasserflocken. Von allen Seiten vereinigen sie sich in dem schrägen Trümmerbecken, das kaum einen Augenblick dieses Gewoge zu halten vermag. In der Mitte desselben hat der Wellendrang sich offene Bahn bereitet und fließt noch lange Zeit, in Schaum gekleidet, durch dieselbe weiter.

Auch die deutschen Alpen haben mehrere der herrlichsten Wasserfälle aufzuweisen, vor allen das Salzachthal im Salzburgerlande. An den Ufern dieses Flüßchens thun sich alle Herrlichkeiten der Gebirgsnatur dem Reisenden auf. Im Norden der Dreiherrnspitze fließt dasselbe aus mehreren „Achen" (Alpenbächen) zusammen; darunter die Krimmlerache, die bei dem Dorfe Krimml einen prachtvollen Wasserfall bildet, indem sie in vier Stufen gegen 2000 Fuß tief zwischen Tannengebüsch schaumspritzend und donnernd herabstürzt. „Wie ein weißer Strom schießt das Wasser fast senkrecht 1000 Fuß beim ersten Absatz nieder in einen Kessel, von wo ein Theil zu Duft zerstäubt und als Nebel über die Schneehänge der Nachbarberge zieht. Geneigter ist der zweite Fall, der sein hochsprudelndes Wasser dann dem steilern dritten Falle zuführt, worauf es beim vierten steilen, weithin seinen Gischt schleudernd und unaufhörlich Dunstwolken emporsendend, in das schmale grüne Thal schäumt, um zwischen Haselstauden und Elsengestrüppe weiter abwärts an Ackerfeldern und Wiesen hinzuwogen, bis der Bach nach kurzem Laufe am östlichen Fuße des steilen Plattenberges oder am Gerlosjoch sich mit der Salzach vereinigt."

In einem nicht allzuengen, stellenweise sogar sumpfigen Thale, dem aus Volksliedern bekannten Pinzgau, strömt dann die Salzach zwischen den Tauren und den Salzburger Alpen nach Osten. Links und rechts stürzen ihr Alpenbäche zu, darunter rechts mit einem Falle dicht vor der Mündung die Gasteiner Ache. Eine Kunststraße führt den Reisenden an ihr hinauf durch den schauerlichen Paßkamm in ein sanftes Alpenthal, das erst in seinem Hintergrunde, wo die Ache entspringt, die allerwildeste Gebirgsnatur wieder annimmt. Hier liegt, weit über 2000 Fuß über dem Meere zwischen mächtigen Alpenriesen, dem Ankogel, Gamskogel u. a., das Wildbad Gastein. Seine Häuserchen sind zu beiden Seiten eines furchtbaren Wassersturzes der Ache hingestreut. Das Thal fällt an dieser Stelle plötzlich gegen 400 Fuß tief, und der wilde Bach donnert nun in vier Absätzen in den schäumenden Schlund. Eine hölzerne Brücke, die Schreckensbrücke, führt zwischen den beiden ersten Absätzen durch, eine andere zwischen dem dritten und vierten Absatze, von welchem die Ache 270 Fuß in einem Bogenguß wie ein Schaumstrahl niedersaust. Schultes hält in seiner „Reise auf den Glockner" diesen Wasserfall für einen der schönsten in Europa.

Bald nach der Mündung der Gasteiner Ache dreht sich die Salzach nach Norden, durchbricht, in einem engen Querspalt zwischen Steilwänden von 3—4000 Fuß eingeengt, die Salzburger Alpen und nimmt dann, zum weiten Thale durchgeströmt, bei Golling (siehe das Anfangsbild des Kapitels) den durch seinen Fall berühmten Schwarzbach auf. Dieser Wasserfall beträgt gegen 300 Fuß; denn zuerst schießt der Bach aus finsterer Felsenhöhle in wildem Sprunge hervor und sinkt 200 Fuß senkrecht hinab, indem feuchter Wasserdunst nach allen Seiten dabei umhersprüht. Ein schmales Felsstück hat sich hier vorgelegt, so daß man nur von einer angebauten Brücke aus den Fall übersehen kann. Sobald aber der schäumende Bach etwa 25 Schritt vorwärts geeilt ist, harrt seiner ein zweiter Felsabsturz von 60 Fuß Tiefe, den er sich hinabwirft.

Schultes schildert a. a. O. den Gollinger Fall mit begeisterten Worten. „Von den himmeltragenden schroffen Wänden des Göll hervor, die in den schwarzen Nadelwald über die säuselnden, wankenden Gipfel der Fichten hineinblicken, hört man das Rauschen des Baches. Er stürzt sich über einen Felsen herab, der wie ein Triumphbogen über ihn hingespannt ist. Die Natur scheint dem Eigensinne, mit dem sie ihre Wasserfälle bildete, hier ihre Siegespforte erbaut zu haben . . . . Aus dem Becken, in dem in der Tiefe der Wasserstaub des Baches zu neuen Fluten sich sammelt, stürzt er in neuen Fällen mit verdoppelten Kräften hinab in eine Felsenwüste, die die feurigste Phantasie sich nicht gräßlicher denken kann.“ . . .

Steigen wir über die Alpen zum klassischen Boden Italiens hinüber, so können wir die Kaskaden des Nesso am östlichen Ufer des Comersees und die Stürze des Velino im Kirchenstaate, drei Stunden von der Stadt Terni, bewundern. Von ersteren giebt unsere Abbildung eine malerische Darstellung; der letztere bildet zwei noch viel großartigere Wasserfälle von 730 und 550 F. Höhe.

Die skandinavischen Wasserfälle zeichnen sich meist durch eine ungeheure, fast unglaubliche Höhe aus. Feigumfossen stürzt sich in den Lysterfjord 700 Fuß hinunter; ein kleiner Fluß, der in den Hervefjord mündet, bildet erst den Sevlefoß (Foß = Wasserfall), dessen Höhe 1000 Fuß, und dann den Keelfoß, dessen Höhe sogar 2000 Fuß geschätzt wird. Zwei andere Flüsse bilden über dem Eidsfjord die großen Wasserfälle Rembis- und Skyttiefoß mit einer Höhe von 700 Fuß; die beiden Flüsse Biorni und Leiro stürzen sich nach ihrer Vereinigung über den Böringsfoß 900 Fuß tief in eine enge Schlucht hinab.

Ueber den letztgenannten Fall sagt Steffens: Die ganze Wassermasse tobt, braust, wüthet, von den engen Wänden zurückgepeitscht, in wilden Schaum zersplittert; der gähnende Fels nimmt den riesenhaften Sturz mit trotziger Ruhe auf, verbirgt ihn in seinen tiefen Grund und jagt die zersplitterten Tropfen, in Staub verwandelt, bis zum Anfang des Sturzes zurück. Vergebens bemüht sich das Auge, in dieser Tiefe die Gegenstände zu unterscheiden; Alles verschwindet in einer bläulichen Dämmerung, und selbst die Gewalt, mit welcher das Wasser in rasender Eile, mit furchtbarer Kraft an die Felsen schlägt, tönt nur wie ein dumpfes, entferntes Donnern aus dem grauenhaften, finstern Abgrund hervor.

Einen noch großartigeren Fall bildet die Maan-Elf im Westfjord-Thal, wo sie im ersten Drittel ihres Laufs in mehr als hundert Absätzen von 15 bis 20 Fuß Höhe einen 2000 Fuß hohen Berg hinabstürzt. Ueber denselben, den Riukand-Foß (rauchenden Fall), wie er heißt, berichtet Mügge: Riukand ist unter dem Schönen das Schönste. Es ist ein so großartiges Schauspiel, gehoben durch die wilde, grandiose Umgebung dieser schwarzen, mächtigen Felscoulissen, durch ein erhabenes, ewiges Schweigen der Natur, in welchem die schaumzerstiebenden Wasser allein ihre Donnerstimmen erschallen lassen, daß Weniges mit ihm verglichen werden kann. Man ist wol noch eine halbe Stunde vom Fall entfernt, wenn man dessen Dampfsäulen zuerst erblickt.



Kaskaden des Nesso.

Vergebens strengt sich das Ohr an, ein Rauschen zu vernehmen: die Tiefe antwortet allein mit dumpfem Murren. Höher und steiler klettert das keuchende Pferd mit dir den Felsensteg hinauf. Jetzt liegen einige Hütten zur Linken am Abhange; hinter denselben senkt sich der Weg in die Tiefe. Dort geht es hinab, am Rande eines jähen Abhangs hin. Schon hört man ein dumpfes Gebraus, stärker und stärker, je weiter man vordringt, bis plötzlich der Fall vor uns liegt. Die Felsen schließen sich zu einem Kessel; vor uns, links und rechts steigen hohe, glatte Wände auf und treten mit scharfen Graten zusammen, als wollten sie den schwarzen Riß vermauern; aber hoch von oben fällt ein langer, glänzend weißer Streif herunter, eine rauschende, kochende, zischende Masse, die klingend an die düstern Felsen schlägt, dort abprallt, dort aufspritzt und unten, zu Staub zerschmettert, in Dampfwolken wieder aufsteigt. Da hat das Auge keinen Ruhepunkt. Fast magnetisch angezogen, folgt es dem Sturz der Wasser, die rastlos brausend sich verschlingen und wieder gebären. — Ein steiler Pfad führt durch ein Gebüsch von Ellern und Birken, welche dichtgedrängt an der Senkung wachsen, nieder, wo einige hundert Fuß tief ein Felsenstück wie ein mächtiger Altan über den Abgrund hinausspringt. Hier muß man stehen! Gerade gegenüber setzt der Fall herab, und man blickt frei in den engen, finstern Zauberkreis nieder, den das allmächtige Werde! um ihn geschlossen. Darin braust und brandet es, da kocht es auf und schäumt und donnert hervor. Aber näher heran bilden die Felsen einen zweiten größeren Kreis; über diesem hängt der luftige Balkon, auf welchem du stehst. Auf deinen Stock gestützt schaust du hinab, und unter dir 500 Fuß tief bricht der Strom hervor. Der schäumige Schnee schmilzt von seiner Brust, er sieht zu dir auf mit hellen, rollenden Augen, und rauscht in seinen blaugrünen, prächtigen Gewändern dahin, erlöst und neu geboren, in siegesstolzer Freiheit, welche keiner menschlichen Gewalt sich beugt.

Diese erwähnten Fälle finden sich auf der Westseite innerhalb des großen Küstenbogens von Lindesnäes bis zum Trondhiemsfjord. Bekannter sind die schwedischen, der Elfkarlebyfall der Dalelf, die vier prächtigen Fälle des Huusquare, der 350 Fuß hohe Fall der Handölself; berühmt besonders die Trolhättafälle der Gothaelf. Ihr Wasser stürzt in drei Absätzen 109 Fuß. Der erste davon bildet den Irpfall, der sich um eine Felseninsel theilt, von deren Gipfel einzelne Föhren über die vom Strudel glatt geschliffenen Seiten träumerisch herabnicken. Der mittelste Fall schließt eine ähnliche, nur viel kleinere Insel ein, zu der eine 10 bis 12 Ellen lange Brücke hinüberführt. Von ihr neigt sich der Fels allmälig zu der Stelle hinunter, „wo der Trolo seinen dritten Aufguß giebt", so, daß man ohne Beschwerde an den Rand des Beckens hinabsteigen kann. Ein Seitensturz heißt Höllenfall, und das nicht ganz ohne Grund; es ist eine Kaskade, die, zwischen Felsen eingeengt, etliche 20 Fuß hinabstürzt, fast unter der Stelle, wo man oben auf einem natürlichen Steinkai steht, der vom Wasser im Laufe der Jahrtausende ausgehöhlt ist. — Allen diesen Wasserfällen giebt das nordische Hochland eine ernste Staffage. Unten, fast in Dämmerung gehüllt, kaum eine Spur von Wellenschlag zeigend, liegt der Fjord in schauerlichem



Der Hufeisenfall des Niagara.

Schweigen, das nur dann und wann vom eintönigen Geschrei der hier nistenden Seevögel unterbrochen wird. Hoch an dunklen Felsenmauern blinkt wie ein schmales Silberband der Wasserfall, seine Wasser zu feinem Nebel zerstäubend, ehe sie den Meeresspiegel erreichen. Ringsum keine grüne Pflanzendecke, kein belebender Sonnenstrahl, nur feuchte Kälte, Wasserdunst und Nebel. So stellen sich hier diese Phänomene dar, auch in ihrer Wildheit eine Schönheit des Landes, dem sie namentlich im Winter eine prachtvolle Zierde verleihen. Durch ungeheure Eisgewölbe stürzt sich dann das Wasser dumpf tosend herunter, und Eisbrücken lassen den Fuß des Wanderers über die empörten Wellen gleiten, damit er in nächster Nähe die Wunder dieses Schauspiels für ewig seiner Seele einprägen möge.

Aber alle diese bis jetzt geschilderten Wasserfälle, so reizend sie sich auch dem Auge darstellen mögen, müssen zurückstehen gegen einzelne amerikanische, deren wir noch gedenken müssen.

Das innere Canada in Nordamerika hat fünf große Seen, die unter einander zusammenhängen und deren letzter Ausfluß den gewaltigen Lorenzstrom bildet, der diese Wassermassen dem Atlantischen Ozean zuführt. Der mit seinen Windungen acht Meilen lange Strom, welcher den Erie- und Ontariosee verbindet und durch die Großartigkeit seiner Wasserfälle weltberühmt geworden ist, heißt Niagara. Seine Breite beträgt beim Ausflusse aus dem Eriesee etwa 900 Fuß. Anfangs wallt der Strom sanft fort, doch je näher er dem Sturze kommt, desto reißender wird sein Lauf, so daß er nur mit kleinen Kähnen befahren werden kann. Beim Fort Chippeway wird sein Bett felsig und enge. Die Wellen brechen sich tobend an Klippen, besonders an zwei Felseninseln, die sich aus dem schon abschüssigen Strombette erheben. Das Wasser preßt und schlägt sich so, daß es ein weißer Schaum zu sein scheint, der an vielen Stellen hoch in die Luft spritzt. Hier, noch sechs Meilen vom Fort Niagara entfernt, das man nach Strom und Fall benennt, scheint der Boden des Stromes mit einem Male wie abgebrochen, und in einer Breite von 2226 Fuß stürzt sein Wasser in senkrechter Richtung unter furchtbarem Getöse 163 Fuß mit einer solchen Gewalt in die Tiefe hinab, daß man den Erdboden unter sich beben fühlt und das entsetzliche Getöse des Falles meilenweit hören kann. Man rechnet, daß in einer Minute 672,000 Tonnen Wassers sich von der Höhe in den Abgrund ergießen. Diese Wasserfülle stürzt sich jedoch nicht in einer zusammenhängenden Masse hinab, sondern bildet, durch Inseln getrennt, drei verschiedene Fälle, wovon der größte, der in der Mitte sehr stark ausgebogen erscheint, dieser Form wegen der Hufeisenfall heißt. Der zweite ist 15, der dritte etwa 1000 Fuß breit.

Von dem sogenannten Tafelfelsen, einem steilen Felsenabhange am linken Flußufer, sieht man mit Staunen und Entsetzen das prachtvolle und zugleich Schauder erregende Bild dieses Riesenkampfes der Elemente. Die überwältigende Wirkung des unvergleichlichen Schauspiels läßt sich durch keine Schilderung in Worte kleiden. Der Zuschauer fühlt sich Anfangs wie vom Schlage gelähmt; das Ohr ist betäubt von dem mächtigen Donnern und Brausen; das Auge irrt unstät und verworren umher; alle Sinne sind von Staunen, Furcht und Angst ergriffen. Mit aller Wahrheit konnten die Indianer, die einst an den Ufern des Niagara wandelten, diesen großartigsten aller Wasserfälle den „Donner der Gewässer" nennen.

Vom Rande des Felsen kann man senkrecht in den brausenden, Wellen schlagenden Kessel hinabschauen, in dem ein gewaltiger Aufruhr tobt. Das Wasser wallt heftig wogend auf, es kreist in mächtigen Wellen und Strudeln, ehe es endlich weiter strömt. In die kleinsten Dämpfe zerpeitscht und aufgelöst erhebt sich ein Theil desselben in Gestalt eines dichten Nebels zu einer dunklen Wolke, die über dem Abgrunde in der Luft schwebt.



Katskill=Fall.

Mit herabgeschleuderte und im Sturze zerschmetterte Baumstämme, Thierkörper und Felsenstücke liegen am Ufer umhergestreut oder tragen zur Vergrößerung der Insel bei, die sich am Fuße des Falles aus ähnlichem Materiale gebildet hat.

Nächst den Niagarafällen gehören die des Missouri zu den großartigsten der Erde. Bald nach seinem Austritte aus dem Felsengebirge, in welchem er entspringt, 113 Meilen unterhalb seines Quellgebiets, fällt derselbe auf einer

Strecke von nur einer Meile über eine Reihe von Stufen 350 Fuß herab. Die höchste und schroffste dieser Stufen beträgt 86 Fuß und die Breite des Stromes mißt hier 800 Fuß; dann folgt noch ein Sturz von 50 Fuß Höhe bei 1340 Fuß Breite.

Ein minder bedeutender, aber den prächtigsten Anblick darbietender Wasserfall ist der durch unsere Abbildung S. 39 meisterhaft dargestellte Katskill-Fall. Von S.-W. nach N.-O., der nordamerikanischen Küste des Atlantischen Ozeans parallel, ziehen sich die Alleghanys, d. h. die „Endlosen", aus mehreren Ketten bestehend, die in verschiedenen Gegenden verschiedene Namen führen. Ein solch nach Osten vorspringender Zweig der Alleghanies bildet das Katskill-Gebirge, dessen Spitze an 3800 Fuß hoch ist und von dem der in Rede stehende Wasserfall den Namen hat. Von dem Städtchen Katskill an, das 111 Meilen oberhalb New-York liegt, führt ein ziemlich beschwerlicher Weg 12 Meilen weit ins Gebirge zu dem 2500 Fuß über dem Hudson gelegenen „Mountain-House", das eine unvergleichliche Rundschau gewährt. Von ihm nach Westen liegen zwei Sumpfteiche, deren Ausflüsse vereinigt den Wasserfall bilden. In verschiedenen Absätzen springen einzelne Strahlen 175 Fuß nieder, wühlen und bohren sich in den Felsen ein, um in kurzer Zeit aus Spalten und Löchern von Neuem hervorzusprudeln und den kühnen Sprung, diesmal 75 Fuß tief, zu wiederholen. In wildem Uebermuth reißen sie alternde Baumstämme und losgelöste Felsstücke mit herunter in die Tiefe, und fließen dann, nur schwer beruhigt, der Ebene zu.

Gewaltige Wasserfälle zeichnen Californien aus. Dem erst ganz kürzlich erschienenen Tagebuch eines Reisenden entnehmen wir darüber folgende Mittheilungen: „Wir zogen nordöstlich, bis dahin, wo das Jo-Semety-Thal sich in das Fresno- und Chowchillah-Thal verzweigt; von dort richteten wir uns nach dem südlichen Arm des Mercedflusses. Nachdem wir uns um einen Felsenvorsprung gearbeitet hatten, erstiegen wir die Uferhöhe des mittlern oder Hauptstromes, und wanderten von dort in das Jo-Semety-Thal. An einer etwas erhabenen Stelle, welche frei von Gebüschen war, konnten wir zum ersten Male einen Blick in diese seltsame, herrliche Landschaft werfen, einen Blick, der unsere Herzen mit sprachlosem Entzücken erfüllte. An der Nordseite steht ein kecker, steiler, von Fichten gekrönter Granitfelsen; ihm gegenüber, an der Südseite des Thales, stürzt sich, wol 700 Fuß hoch, ein prächtiger Wasserfall in die Tiefe, wie eine lange, breite Silberfeder, welche über einem Abgrunde hängt.

„Wie wir im Thale weiter aufwärts schritten, wurden wir von der riesenhaften Höhe der Berge auf jeder Seite des Flusses in Erstaunen gesetzt. Bald stehen sie lothrecht, bald zeigen sie eine geringe Böschung; hier glaubt man einen Leuchtthurm zu gewahren, dort einen riesigen Säulenknauf zu unterscheiden. Wir setzten nun über den Strom, umgingen einen Felsenvorhang und bewunderten, was sich nicht beschreiben läßt: einen Wasserfall von 2000 Fuß Höhe, wol den höchsten in der weiten Welt. Er wälzt sich oben über den Felsen und stürzt mit einem kecken Sprunge 1200 Fuß tief hinunter; dann macht er hinter einander noch zwei Sprünge von jedesmal 500 Fuß Tiefe.

Auch Südamerika hat seine bedeutenden Wasserfälle. Ein furchtbar schönes Schauspiel gewährt der Tequendamafall in Neugranada. Etwas über zwanzig englische Meilen südwestlich von Bogota befindet sich dieser viel bewunderte Wasserfall, eines der Wunder der Natur Columbiens. Der Fluß Bogota, der in der nordöstlichen Ecke der Ebene auf den dortigen Gebirgen entspringt, durchrinnt die ganze Ebene von Bogota, wobei er eine Menge kleinere Flüsse aufnimmt, so daß er an der südwestlichen Ecke von einer bedeutenden Größe ist. Er durchbricht die hier befindliche Bergkette und stürzt sich bei Tequendama auf einmal senkrecht in das auf der andern Seite liegende Magdalena-Thal. Der Weg von Bogota nach dem Dorfe Soacha führt über eine weite Ebene, welche meist aus unabsehbaren Weiden besteht. Hier und da wird dieselbe von Getreidefeldern durchschnitten, zwischen welchen zerstreut Häuser und Dörfer liegen, umpflanzt mit Weiden und schwach von Obstbäumen beschattet. Im Hintergrunde liegt die Hauptstadt, deren von den Strahlen der Sonne beleuchtete Kirchen und Klöster prachtvoll gegen die gleich hinter ihr liegenden Gebirgsgipfel hervorglänzen. Im Vordergrunde steht die dunkle Bergkette, welche die westliche Grenze der Bogota-Ebene und den Raum zwischen ihr und dem Magdalena-Thale bildet. Zur Linken liegen die südlichen Partien der weiten Ebene, die, eine Zeit lang eben und sichtbar, dann mehr und mehr von den genannten beiden Bergketten zusammengedrängt werden, welche zuletzt weiter nach Süden das Thal und die Aussicht schließen. Zur Rechten bleibt diese dagegen unbegrenzter und beinahe so weit offen, als nur das Auge über die weite Ebene reicht, deren undeutliche, dunkle Partien in weiter Entfernung mit dem dunkelgrauen Bergrücken zusammenfließen, der, wie eine Schutzmauer, die Ebene in Norden und Osten umgiebt. Dazwischen wird der Blick durch den ruhigen Bogota-Fluß angezogen, der, etwas rechts vom Wege fließend, unter großen Umwegen und Biegungen sich langsam den vor ihm liegenden Gebirgen nähert, ängstlich einen Ausweg durch diese suchend, als wenn es ihm ahnete, wie theuer er etwas weiter vorwärts durch den fürchterlichen Fall bei Tequendama sich den Ausweg erkaufen muß.

Hinter dem Dorfe Soacha führt eine leichte Brücke aus Bambusrohr über den schon ziemlich breiten Bogota. Der Fluß macht von hier ab einen großen Umweg zur Linken um eine hier anfangende Gebirgsreihe herum. Man bekommt ihn vor Tequendama nicht wieder zu sehen, und da freilich in einer ganz veränderten Gestalt. Hinter der Brücke geht der Weg die mit Gras bekleideten Anhöhen hinauf, die den Uebergang zwischen der Bogota-Ebene und der südwestlichen Gebirgskette bilden. Die Aussicht erweitert sich nun mit jedem Schritte, und endlich liegt ein bedeutender Theil der großen Ebene wie eine ausgebreitete Landkarte vor dem Reisenden. Man sieht deutlich die Hauptstadt mit ihrem dunklen Bergrücken hinter sich, mehrere Dörfer außer dem nächst gelegenen Soacha, eine Menge einsam liegender Häuser und Landstellen, den Fluß Bogota, der ruhig und klar sich in vielen Gestalten durch Wiesen und Aecker daherschlängelt, und endlich einige kleinere Landseen weit entfernt zur

Linken, die mit dem Flusse durch geringere Bäche in Verbindung stehen. Hierauf dringt man nun in höher liegende, mit Moos bedeckte Berge ein, wo bald die freiere Aussicht über die große Ebene in eingeschränktere, auf geringere Bergpartien sich verändert, bestehend aus kleineren Anhöhen, überall mit hohem, dichtem Wald bewachsen.

Wenn man an einer kleinen Oeffnung in dem üppigen Walde anlangt, so wird das dumpfe Getöse des Wasserfalles hörbar. Ein steiler und schlüpfriger Weg führt jetzt zu demselben. Außer dem Getöse, welches sich nun immer deutlicher hören läßt, sieht und fühlt man auch bereits die Luft mit wässerigen Dünsten angefüllt, die vom Wasserfall aufsteigen und wie ein feiner, kalter Regen zur Erde fallen. Beides, das Getöse und dieser Regen, nehmen bei jeder Biegung, nach jedem Absatz des Fußsteiges immer mehr und mehr zu.

Die Ungeduld des Reisenden, zu dem sich immer mehr verrathenden Naturwunder zu gelangen, steigert sich mit jedem Schritte, und gleichsam berauscht von dem heftigen Getöse und dem herabfallenden Regen, läuft, springt oder rutscht er wechselweise die mit undurchsichtigen Laubwänden eingefaßten Zickzacke des Fußsteiges hinab, bis endlich am Ende einer scharfen Biegung — auf einmal und in ganz unmittelbarer Nähe — der schreckliche Tequendama sich vor den staunenden, zurückbebenden Blicken des Beschauers herabstürzt.

Aber wie soll man den Eindruck beschreiben, den diese erhabene Naturscene auf den betäubten Zuschauer macht!

Eingehüllt in einen starken Regen und durch ein donnerähnliches Getöse überstimmt, steht man auf einer kahlen Granitklippe, nur wenige Klaftern rechts von der in die Tiefe herabstürzenden Wassermasse, die, etwas weiter zurück, zwischen zwei senkrechte Wände zusammengedrängt, mit größerer Geschwindigkeit über das mehr und mehr sich neigende Bett hinabrollt, bis dieses etwas unterwärts vom Standpunkte des Beobachters ganz verschwindet und den freien Fluß in schäumender Wuth in einen für das Auge unermeßlichen Abgrund weiter hinabstürzen läßt. Auf beiden Seiten des Wasserfalls richten sich aus der Tiefe senkrechte Granitfelsen empor, die, auf den Gipfeln mit großen überhängenden Bäumen bewachsen, in einer schönen Harmonie mit der schauerlichen Größe der ganzen Scene stehen. Zwischen zwei solchen Bäumen, auf dem Gipfel der rechten Felsenwand, steht der Zuschauer, den, um im höchsten Maße dieses Schauspiel genießen zu können, sein Führer mit der einen Hand den einen Baum, mit der andern ihn selbst anfassen läßt, und der sich dann über die senkrechte Klippe hinüberbiegt, wobei der schwindelnde Blick mit Staunen der sich in ihre finstere Tiefe hinabstürzenden, schauerlich tobenden Wassermasse folgt. Die von unten beständig emporsteigenden Dünste hüllen Alles in einen chaosähnlichen Nebel, der das Auge verhindert, bis auf die Tiefe des Bodens zu dringen. Es ist fast unmöglich, bei einer so nahen und die Sinne so bestürmenden Naturscene Fassung zu behalten. Die Gedanken, durch die unwiderstehliche Wassermasse gleichsam mit fortgerissen, eilen mit ihr in die Tiefe, wo sie, wie jene, in einem regellosen Gemisch von Dünsten, Getöse und Finsterniß verschwinden.

Der Tequendama=Fall gehört zu den bedeutendsten in der ganzen Welt rücksichtlich seiner Wassermasse, und ist zugleich einer der größten in Rücksicht auf die Höhe, von der das Wasser hinabstürzt. Der Bogota=Fluß ist etwas oberhalb des Falles beinahe 150 Fuß breit, wird durch die beiden Felsenwände bis auf 80 Fuß zusammengedrängt und rollt in dieser beengten Gestalt 50 Fuß bis an den steilen Abhang, wo er — eine Säule von 90 Fuß Breite und 30 Fuß Dicke — senkrecht 650 Fuß tief hinabgeschleudert wird. So stark ist die Reibung der Wassertheile, daß sie einen großen Theil derselben in neblige Dünste verwandelt, welche, in die Höhe steigend, beständig als Regen auf der umliegenden Gegend ruhen, und ein so bedeutender Theil des Flusses dunstet auf diese Weise weg, daß er nach angestellter Messung unterhalb des Falles ansehnlich kleiner als oberhalb desselben ist.

In neuerer Zeit ist auch über die zahlreichen Wasserfälle Inner=Asiens interessante Kunde zu uns gedrungen. Das Altai=Gebirge, die ganze mächtige Kette, welche sich von diesem aus bis zum Baikal=See zieht, sowie auch die südlicheren Riesenmauern des großen Erdtheils, welche im Himalaya ihren Gipfelpunkt finden, sind reich an schäumenden, stürzenden Wassern. Einen jener Fälle aus der Kette zwischen dem Altai und Baikal, aus dem Karatau=Zuge, führt uns das beigegebene Tonbild vor. Ueppiger Pflanzenschmuck fehlt zwar der interessanten Partie, allein Leben ist genugsam vorhanden. Es weidet hier der Argali die niedrigen Alpenkräuter ab. Aus der Höhe stürzt sich der Bartgeier auf den sibirischen Steinbock und schleudert ihn mit mächtigem Flügelschlag in die Kluft, in welcher der hungrige Wolf sich zur Theilnahme am blutigen Mahle ungeladen mit einstellt. Dort kämpft der Bär mit dem Maral, dem starken Gebirgshirsch, und gelegentlich mischen sich auch die Flintenschüsse streitender Kirgisen, Kalmücken und Russen in das Brüllen der stürzenden Bergwasser.

Die Wasserfälle zeigen das wilde Tosen und stürmische Dahineilen des Flusses während seines Oberlaufes auf höchster Spitze. Tritt der Fluß aus dem Gebirgslande in die Thalebene ein, so nimmt er einen ganz anderen Charakter an. Der Stufenlauf ist fast ganz ausgeglichen und zeigt sich nur noch in dem Auftreten der den Mittellauf des Flusses besonders charakterisirenden Stromschnellen (Katarakten), in denen der eiliger dahinschießende Fluß sich an verborgenen oder theilweise hervorragenden Klippen bricht oder über eine glatte, geneigte Fläche mit gefährlicher Geschwindigkeit niedergleitet.

Ragen Klippen
Dem Fluß entgegen,
Schäumt er unmuthig
Stufenweise
Zum Abgrund.

Eine solche Stromschnelle ist das ehedem gefürchtete Binger=Loch des Rheins bei Bingen, wo eine Fortsetzung des Taunus quer durch den Strom streicht und das Fahrwasser bedeutend beengt.

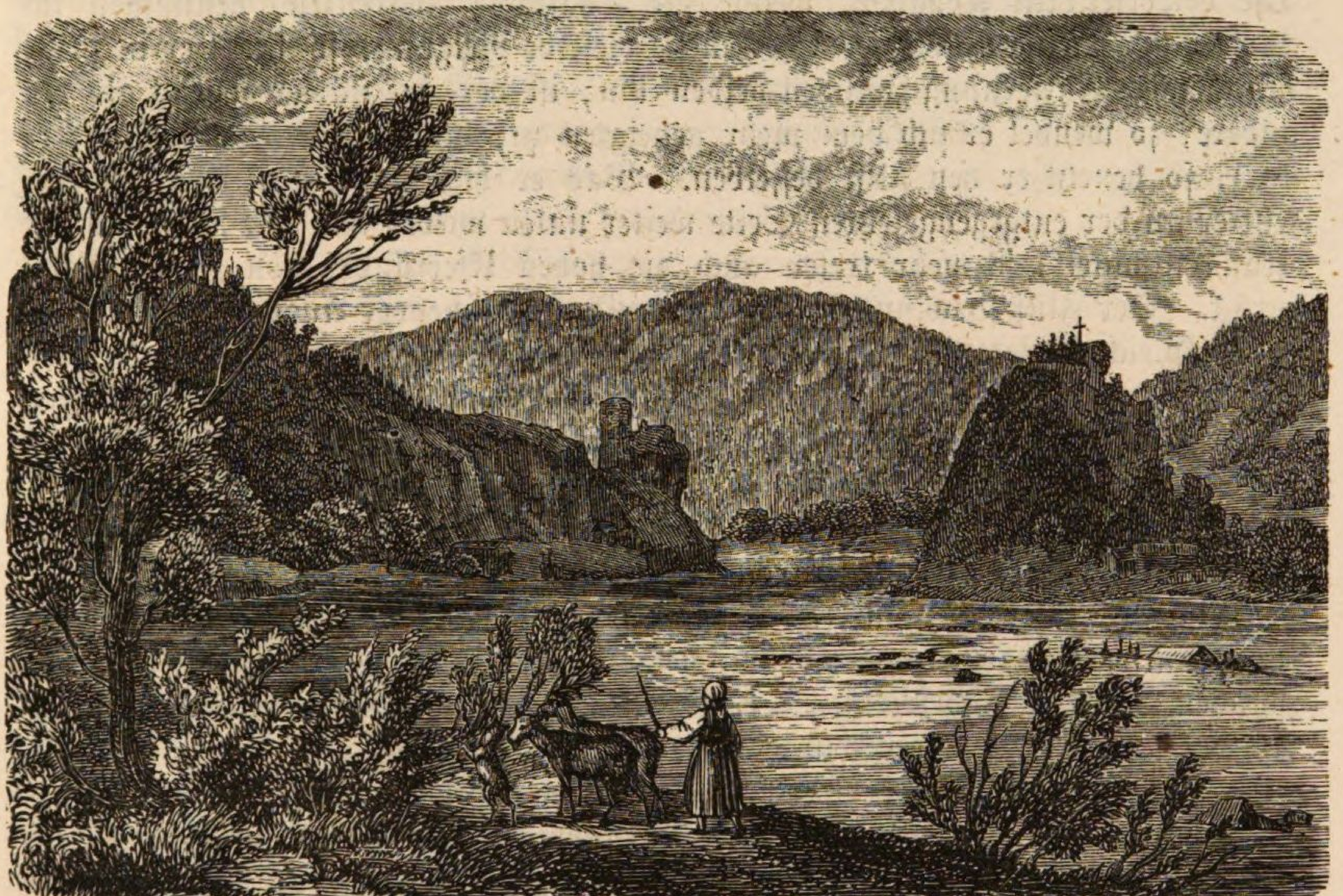
Eine andere solche Stromschnelle ist das „eiserne Thor“ (Demirkapi) der Donau, eine Stunde unterhalb Neu-Orsova, bei dem ein Felsenplateau, etwas mehr als eine Viertelstunde breit, mit zahnförmig über den Wasserspiegel hervorstehenden Spitzen schief zum Strom hineinragt, ihn von 3600 Fuß Breite auf 300 zusammenpreßt und dadurch bei niedrigem Wasserstand einen schauerlichen Katarakt mit Tosen, Wirbeln und weithin tönender Brandung bildet. In der Mitte und zu beiden Seiten des Zinkenkammes haben Natur und Kunst drei Ausgänge aus dem zackigen Steingewirr für kühne Schiffer aufgethan, und mit reißender Schnelligkeit schießt das Fahrzeug durch die Krümmungen der gähnenden Kantenlücke in das stille Fahrwasser.

Als zauberisch schön schildert A. v. Humboldt die Katarakten im Orinoko. Von dem Hügel von Manimi aus übersieht das Auge mit einem Male ein Schaumbecken, dessen Umfang eine Meile beträgt. Gewaltige Felsstücke, schwarz wie Eisen, ragen daraus hervor: die einen sind je zwei und zwei gepaarte Warzensteine, Basaltkegeln ähnlich; andere gleichen Thürmen, festen Schlössern, in Trümmer zerfallenen Gebäuden. Ihre dunkle Färbung sticht gegen den Silberglanz des Wasserschaums ab. Jedes Felsstück und jedes Eiland ist mit kräftigen, kleine Wäldchen bildenden Bäumen bewachsen. Vom Fuße der Warzensteine schwebt, so weit das Auge reicht, ein dichter Dunst über dem Strome, und mitten aus dem weißlichen Nebel steigen die Gipfel hoher Palmbäume empor, majestätische Gewächse, deren Stämme über 80 Fuß Höhe haben. Die federbuschförmigen Blätter dieser Palmen besitzen einen glänzenden Firniß und erheben sich beinahe gen Himmel auf.

Zu jeder Tagesstunde stellt sich die ungeheure Schaumfläche in wechselnd verschiedener Gestalt dar. Bald werfen die aufgethürmten Eilande und die Palmbäume ihre langen Schatten, bald brechen sich die Strahlen der untergehenden Sonne in dem feuchten Nebel, der den breiten Strudel deckt. Farbige Bogen entstehen, verschwinden und kommen neuerdings wieder zum Vorschein: ein leichtes Spiel der Lüfte, schwebt ihr Bild über der Ebene. Dazu kommt ein diesem Erdstriche eigenthümlicher Gegensatz, den die Ruhe der Atmosphäre und die stürmische Bewegung der Gewässer bilden. Kein Windhauch bewegt hier das Laub, kein Wölkchen birgt den Glanz des azurnen Himmelsgewölbes; eine große Lichtmasse ist in der Luft verbreitet, über der mit glänzenden Blättern bedeckten Erde, über dem weithin sich ausdehnenden Flußbett. Einem Reisenden aus dem nördlichen Europa muß dieser Anblick befremdlich erscheinen.

Die Katarakte des Nil verdienen hier ebenfalls der Erwähnung. Bevor der Fluß Aegyptens Grenze erreicht, stürzt er sich fünfmal über Felsen hernieder, bei seinem Eintritt zum sechsten Male. Dann drängen und zerreißen von neuem schauerlich schwarzglänzende Felsen den mächtigen, 2000 und bei Philä gar 3000 Fuß breiten Strom, pressen ihn in immer engere Durchgänge, so daß er sich in Tausenden kleiner Kaskaden, in zahllosen Wirbeln und Schlünden durch die Schnellen und Hinschüsse treibt. Je nachdem der Strom seinen niedersten Wasserstand hat oder seine geschwollenen Hochwasser dem Mittelmeere zuwälzt, gewähren die Kaskaden auch einen sehr verschiedenen Anblick.

Die Stromschnellen stehen meistens mit Wirbeln und Wasserstrudeln in Verbindung, die eben dadurch entstehen, daß das Wasser in dem unregelmäßigen Bette mit verschiedener Geschwindigkeit dahinströmt. In kleinerem Maßstabe läßt sich diese Erscheinung fast an jedem fließenden Wasser beobachten; in größerem zeigt z. B. die Donau sie in Niederösterreich. Unterhalb des Einflusses der Ens wird das Donaubette allmälig durch Berge verengert, und dann unterhalb der Stadt Grein durch eine mitten im Strom liegende Felseninsel in zwei Arme getheilt. Der rechte (der „Hößgang") ist bei kleinem Wasser sehr seicht; der linke ist das Fahrwasser, aber ein gefährliches.



Der Donau=Strudel.

Eine Menge theils unter dem Wasser liegender, theils darüber hinausragender Felsenklippen vermehren einestheils die Geschwindigkeit des Stromes, leiten ihn aber auch theilweise ganz von der Bahn ab und erzeugen dadurch eine Reihe von Strudeln, von denen das Wildwasser, der Wildriß und der Sturm für die Schifffahrt besonders gefährlich sind. Nur mit jedem Felsstück und dessen Lage, Breite und Höhe ganz bekannte Schiffer dürfen es wagen, die gefährliche Straße ohne Schaden zu befahren.

Etwa 200 Fuß weiter abwärts, zwischen dem Flecken Sturm oder Struden und dem Dörfchen St. Niklas, hat die Donau einen zweiten, noch gefährlicheren Strudel. An dieser Stelle steigt rechts der Hausstein als beträchtlicher Felsen 18 Fuß hoch aus dem Wasser empor. Die mit beschleunigter Geschwindigkeit dem oberen Strudel enteilenden Fluten prallen an ihn an und theilen

sich dann in einen linken, von der Schifffahrt benutzten, und einen rechten Strom, das 63 Klafter weite Lueg (Loch), welches selbst bei hohem Wasserstand nur für kleine Kähne passirbar ist. In früherer Zeit verging kein Jahr, in dem hier nicht Schiffe verunglückt wären; von 1777 bis 1781 hat indeß die Kaiserin Maria Theresia einige der gefährlichsten Felsen wegsprengen lassen und damit ist denn auch dieser Strudel weniger gefahrvoll geworden.

Solche Stromschnellen sind natürlich nicht bei allen Flüssen vorhanden. Im Gegentheil. Das Flußbett ist im Mittellauf bereits ziemlich regelmäßig ausgebildet und beruhigt zieht der Fluß durch die Thäler, „schlangenwandelnd.“ Die beiderseitigen Abhänge, welche die Thalsohle eingrenzen, bestimmen im Wesentlichen seine Richtung. Zeigen sie dieselbe Neigung, so fließt er in ziemlich gleicher Entfernung zwischen beiden hin; ist der eine stärker geneigt als der andere, so wendet er sich dem mehr geneigten zu; bildet einer einen steilen Absturz, so benetzt er den Fuß desselben. Was er hier an seinem Ufer abnagt, setzt er an der entgegengesetzten Seite weiter unten wieder an. Je mehr sich der Fluß entwickelt, je mehr treten auch die hohen Uferränder von seinem Bette zurück. Der Fluß gewinnt Raum und mit entsprechender Ausdehnung nimmt er an Gleichmäßigkeit und Ruhe zu. Sein Gefälle — der Höhenunterschied des Flußbettes innerhalb zweier beliebiger Entfernungen — ist weit weniger wechselnd und zeigt im Allgemeinen eine ziemlich stetige Abnahme. So fällt das Bett der Donau innerhalb einer Meile zwischen Ulm und Donauwerth 7,3 Fuß, zwischen Donauwerth und Regensburg 5,3 Fuß. Von hier bis Passau nimmt das Gefälle wieder zu und beträgt 9,9 Fuß, von da bis Linz gar 11,1 Fuß, von Linz bis Wien aber nur 8,3 Fuß. Das Bett der Elbe fällt während derselben Entfernung zwischen der böhmisch-sächsischen Grenze und Dresden 5,2 Fuß, zwischen Dresden und Meißen 8,1, Meißen und der sächs.-preußischen Grenze 7,5, der sächs.-preuß. Grenze und Wittenberg 3,1 Fuß.

Die Geschwindigkeit des in den Flüssen sich bewegenden Wassers ist bei jedem einzelnen eine verschiedene; im Durchschnitt läßt sie sich im Mittellaufe aber wol auf 3 bis 4 Fuß in der Sekunde annehmen. Sie ist natürlich vorzugsweise durch das Gefälle bestimmt; Grund, Breite und Tiefe des Flußbettes und die von ihm eingeschlossene Wassermenge wirken jedoch mitbestimmend. Mit steigender Wasserfülle wächst die Geschwindigkeit, wie es jedes Bächlein nach anhaltenden Regengüssen zeigt. Jeder Zufluß muß sie also ebenwol erhöhen, da sich das Flußbett niemals im Verhältniß der empfangenen Wassermenge erweitert. Verengert sich aber dasselbe gar noch, so wird die Geschwindigkeit verdoppelt und verdreifacht und es entstehen Stromschnellen, ohne daß eine Abstufung des Flußbettes vorhanden wäre. Der Amazonenstrom durchströmt in den Cordilleren zwischen St. Jago und Borja den Punto-Paß. Vorher 250 Klafter breit, verengt er sich hier auf einmal bis auf 25 Klafter. Dadurch drängt das Wasser mit solcher Schnelligkeit vorwärts, daß es hinabzustürzen scheint, ohne daß in Wirklichkeit ein Wasserfall vorkommt. Aehnlich ergeht es bei dem Connecticutflusse in Nordamerika, der etwa 200 Meilen von seiner

Mündung zwischen zwei Felswänden bis auf 15 Fuß zusammengepreßt wird. In Folge dessen erhält sein Wasser eine solche Schnelligkeit, daß es Stückchen Eisen, Blei u. dgl. schwimmend mit sich fortreißt.

Das Wasser des Rheins bewegt sich bei Basel während des niedrigsten Wasserstandes in einer Sekunde durchschnittlich 32, bei mittlerem 43 und bei höchstem Wasserstande 71 Zoll weit.

Aber nicht allein die Wasserzunahme bringt Differenzen in der Geschwindigkeit; selbige ist bei gleichem Wasserstande im Strom selbst, das heißt an seinen Ufern und in der Mitte wie am Grunde, eine verschiedene, und der Schiffer weiß diesen Umstand wohl zu benutzen, indem er bei der Thalfahrt die Strombahn, d. h. die Stelle der stärkeren Strömung einhält. In derselben eilt das Wasser dem langsameren Uferwasser voran und zieht dieses nach, wodurch sich auf der Oberfläche der Strombahn in vorspringendem Winkel zusammenstoßende Wellenstreifen bilden; es steht mithin auch etwas niedriger als am Ufer, bei Düsseldorf in der Strombahn oft 3 bis 4 Zoll.

An den Einfluß der Luftströmungen auf die Geschwindigkeit der Flüsse wollen wir nur erinnern, erwähnen aber noch, daß auch der Winkel, unter welchem die Zuflüsse einmünden, hier in Anschlag zu bringen ist. Ueber die Zuflüsse, welche der Fluß in seinem Mittelpunkt aufnimmt, ist überhaupt noch ein Wort zu sagen. Sie sind jetzt keine wild einherbrausenden Gebirgswasser mehr — sie haben sich ebenfalls ein festes Bette gegraben, aus dem sie in einspringenden Winkeln dem Hauptstrom zufließen. Oft selbst zu Flüssen erstarkt, führen sie demselben mächtige Wasserspenden zu und erweitern sein Bette, drängen dasselbe wol auch gar aus seiner seitherigen Richtung und geben ihm eine neue, wie die Moldau der Elbe, die Saone der Rhone. Je weiter sich der Fluß von seiner Quelle entfernt, um so mehr wächst die Zahl und Bedeutsamkeit der Zuflüsse, und er wird zu der pulsirenden Lebens- und Segensader, die Ländern Namen und Städten Entstehung giebt.

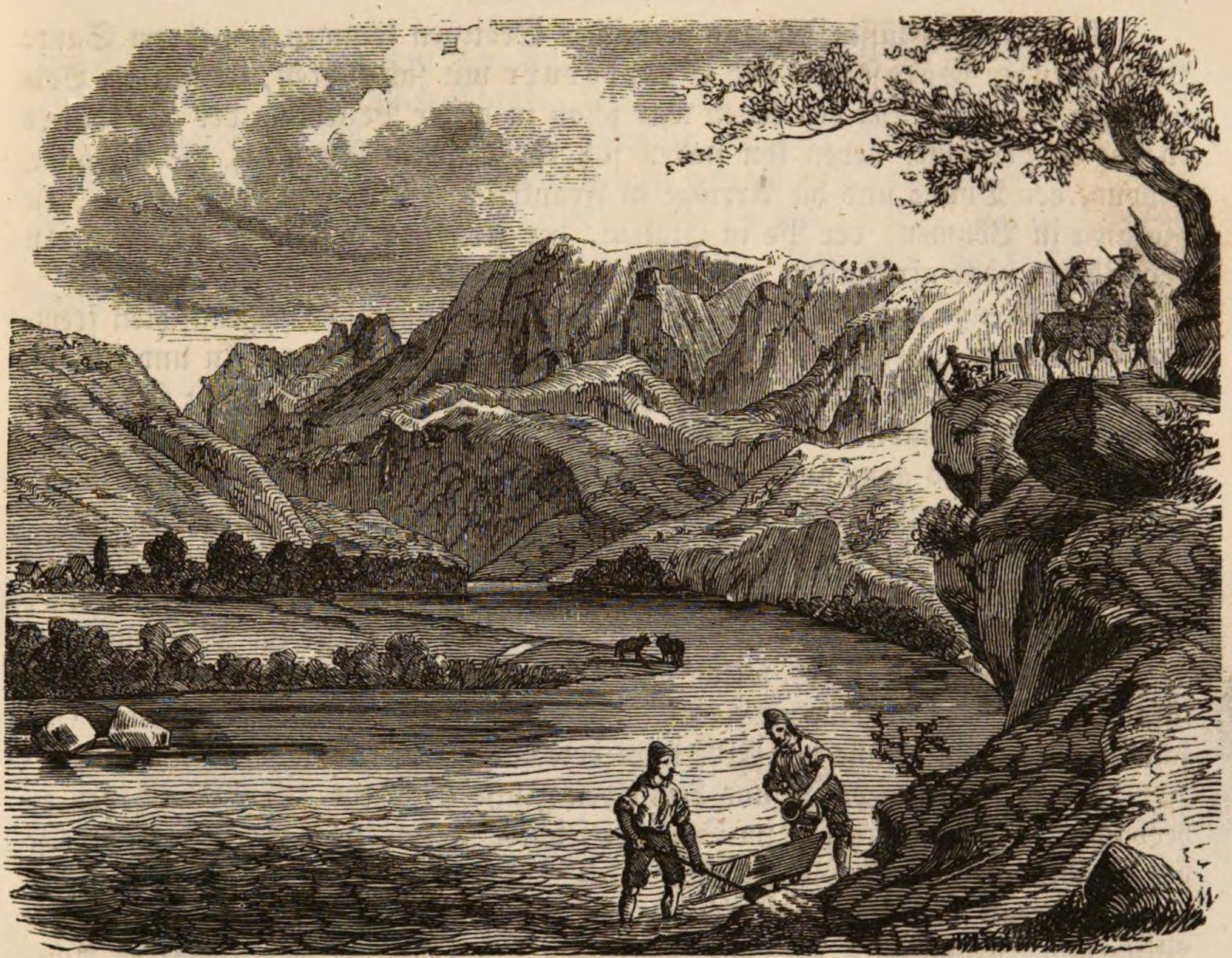
Cedern-Häuser trägt der Atlas
Auf den Riesenschultern; sausend
Wehen über seinem Haupte
Tausend Flaggen durch die Lüfte,
Zeugen seiner Herrlichkeit.

Im Unterlauf der Flüsse „stellt sich mit der Annäherung an das Meer die Herrschaft dieses und die Vollkommenheit der Ebenheit des Flußweges immer mehr ein.“ Das Gefälle beträgt nur noch ein Minimum, so daß das Wasser endlich ganz zu fließen aufhören würde, wenn nicht die nachströmenden Mengen einen fortgesetzten Druck ausübten. Das Rheinbett, das von Schaffhausen bis Straßburg 778 Fuß, von Straßburg bis Dortrecht 478 Fuß Gefälle hat, also mehr als 2 Fuß auf die Meile, fällt von Dortrecht bis zur Nordsee auf die Meile nur noch 4 Zoll. Der Senegal hat in den letzten 45 Meilen seines Laufes im Ganzen nur noch $2,_5$ Fuß, der Amazonenstrom auf 200 Meilen bis zur Mündung $10,_5$ Fuß Gefälle.

Aus der äußerst verlangsamten Strömung der Flüsse in ihrem Unterlauf erklärt sich die Neigung derselben, sich zu vertheilen und in verschiedene Arme zu verzweigen. Der wilde Sohn der Berge riß in jugendlichem Uebermuth Stein und Fels, die sich seiner ungefügen Kraft entgegenstemmten, mit sich fort und zertrümmerte sie beim jähen Sturz über Stufen und dem reißenden Durchschießen zwischen Klippen allmälig zu Geröll und Geschiebe. Im Mittellauf reichte die Gewalt der Strömung hin, diese Schuttmassen mehr und mehr zu verkleinern und in Schlamm und Schutt umgewandelt mit sich fortzutragen. Im Unterlauf aber geht das nicht mehr; der Strom schleicht träge und ohnmächtig seine Bahn und die geringste Veranlassung nöthigt ihn, die seither mitgeschwemmten festen Bestandtheile in seinem Bette abzusetzen. Dasselbe erhöht sich dadurch mit der Zeit, das Wasser sucht neue Wege, theilt sich, umströmt größere und kleinere Inseln, bildet Sumpfstrecken und weite Schlammniederungen, mit einem Wort, es entstehen sog. Deltamündungen, wie wir sie mit allen ihren Vortheilen, Hemmnissen und Nachtheilen bei den meisten größten Flüssen finden, vor allen beim Rhein, der Elbe, der Oder, der Weichsel, dem Po, Nil, Mississippi. Dieselben sind selbstverständlich fortwährenden Umbildungen unterworfen; die Beschreibung des Nildelta von Homer ist bekannt, aber auch bekannt, daß sie heute nicht mehr zutrifft; die Mündungsländer der amerikanischen Riesenströme sind noch durchaus jungfräulicher Boden, in fortgesetzter Entwickelung begriffen, und auch bei den geregelten Strömen unserer deutschen Ebene darf mit Gewißheit angenommen werden, daß diese Regelung erst in eine jüngst vergangene Zeit — diesen Ausdruck als geologisches Zeitmaß genommen! — fällt. Ja, in Bezug auf die Weichsel sollen sogar geschichtliche Spuren darauf hinweisen, daß noch in historischer Zeit dieser Strom nicht durch sein jetziges Bett von Fordon nach Danzig geflossen sei. Diese Bahn war, so heißt es, zwischen Fordon und Ostromeczkow geschlossen; die Gewässer der Weichsel stauten zu einem, der „Schwarze See, Tschernaja Osero oder More" genannten Binnenmeere, das den tieferen Theil der Ebene bedeckte und den höheren in einen Archipelagus verwandelte. Seinen Wasserüberfluß, von dem der Goplosee noch ein verzweigter Ueberrest sein mag, führte dieser See durch die breite Thallinie ab, welcher gegenwärtig der Bromberger Kanal, die Netze und Warthe zur Oder folgt.

Für die Deltabildung eines Flusses ist natürlich die Menge der von ihm mitgeführten Geschiebe- und Schlammmasse von entscheidendem Einfluß.

Obgleich erst der zweite Theil unseres Buches die geologische Wirkung des Wassers näher ins Auge fassen soll, müssen wir deshalb doch hier schon davon Erwähnung thun. Der klare Rhein führt beispielsweise nur $0{,}_{016}$ Theile Sand, kann aber jährlich doch $^1/_{11}$ Quadratmeilen 1 Fuß hoch damit bedecken. Der Schlammgehalt, welcher dem Ganges beigemischt ist, reicht hin, binnen einem Jahre 250 Quadratmeilen 1 Fuß hoch aufzufüllen; der Hoang-ho führt nach Barrow's Berechnung gar 2 Millionen Würfelfuß Schlamm stündlich ins Meer, eine Menge, die ausreicht, in 70 Tagen eine Insel von einer geographischen Geviertmeile Flächeninhalt hervorzubringen.



Goldwäscherei am Aranyas bei Szolesva (Siebenbürgen).

Neben dem Schlamme und ganz abgesehen von dem Geschiebe enthält das Flußwasser aber auch eine sehr beträchtliche Menge gelöster Stoffe. In der Regel kaum beachtet, macht sich dieser Gehalt an gelösten festen Bestandtheilen bei einzelnen Flüssen besonders bemerkbar. Des äußerst kalkhaltigen Teverone wurde schon gedacht; die Kerka in Dalmatien verdient aus gleichem Grunde der Erwähnung. Salz findet sich in vielen Bächen und Flüssen Südrußlands, in Algier und Tunis in reichlicher Menge gelöst; ein Fluß in Chili soll so damit gesättigt sein, daß es sich an den Ufern bei der Verdunstung des Wassers in Krystallen ansetzt und diese ganz weiß umzieht. Als Schwefelwasser sind die kleinen Flüsse von Cuitimba und San Petro am Fuße des mexikanischen Vulkans Jorullo, welcher im Juni 1759 entstand und bis Anfangs September an 1600 Fuß Höhe emporgetrieben wurde, berühmt. Vom Vulkan Purace bei Popayan in Neugranada entspringt der Rio Vinagre (Essigfluß), welcher auf 1000 Theile Wasser etwa 1 Theil Schwefelsäure und eben so viel Salzsäure enthält. Durch Kieselsäure versteinernd wirkt u. a. die Donau. Kaiser Franz I. ließ an der vom römischen Kaiser Trajan 104 n. Chr. über sie erbauten Brücke einen Pfahl ausgraben und untersuchen. Er hatte einen Fuß im Durchmesser und war an der Oberfläche $0_{,5}$ Zoll versteinert.

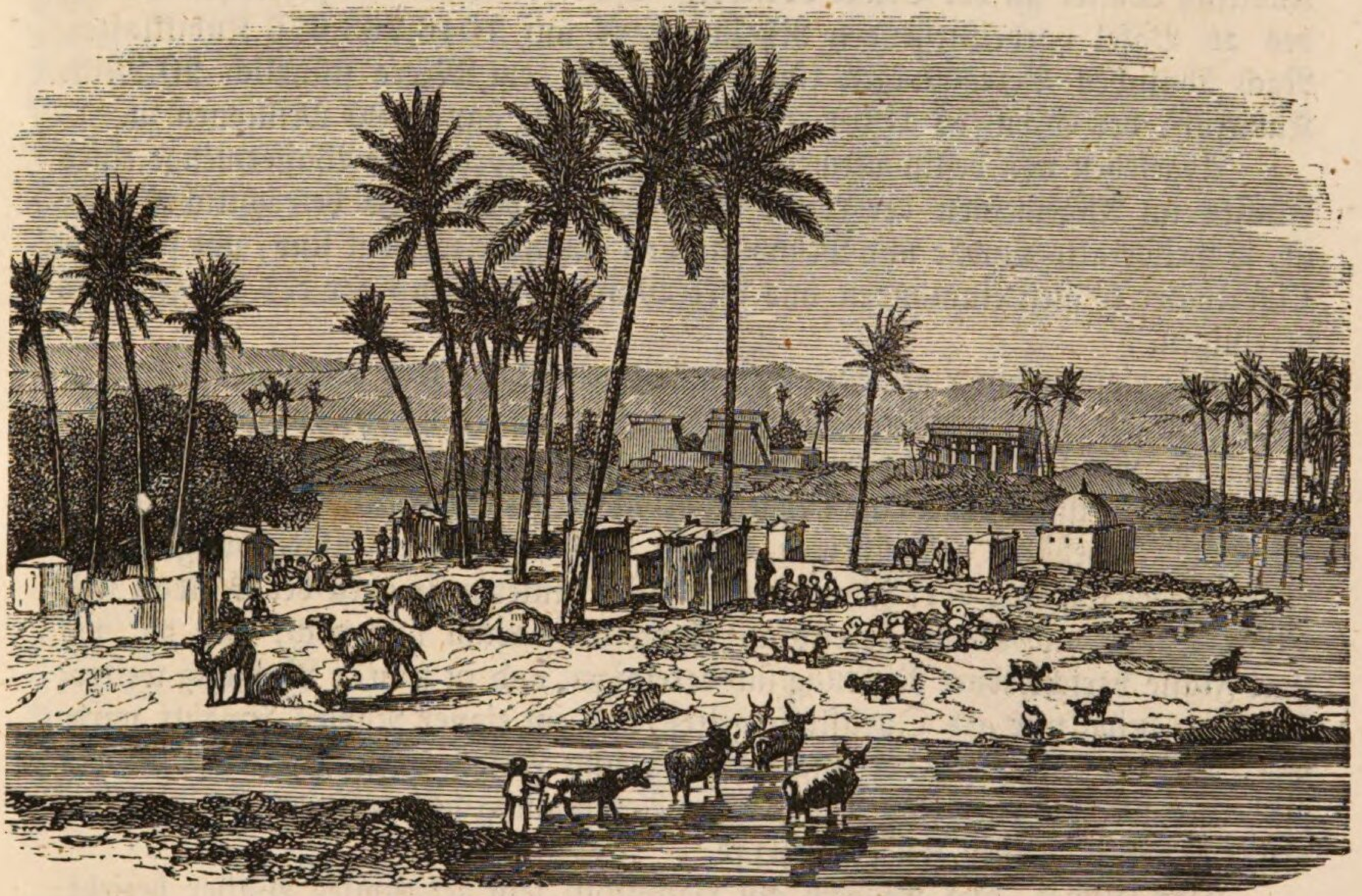
Daß einige Flüsse, die aus erzreichen Gebirgen kommen, in ihrem Sande kleine Mengen Goldstaub und Goldkörner mit sich führen, sei nur im Vorbeigehen bemerkt. Bei den Alten war schon in dieser Beziehung der Paktolus in Lydien berühmt; neben ihn stellen sich der Tajo in Spanien, die Garonne, Rhone, der Doubs und die Arriège in Frankreich, die Aar in der Schweiz, die Zazawa in Böhmen, der Po in Italien, der Aranyos in Siebenbürgen, selbst der Rhein, viele afrikanische und amerikanische Flüsse.

Die Menge und die Beschaffenheit der dem Flußwasser beigemischten fremden Bestandtheile bedingt die verschiedene Färbung desselben. An und für sich schwach bläulichgrün erscheint es nach der geringeren oder größeren Schlammmenge, dem Grunde des Flußbettes, der Bewachsung der Ufer bald grün, bald gelblich, bald ganz unbestimmbar gefärbt. Beim Zusammenströmen zweier Flüsse läßt sich auf große Entfernung noch das Wasser jedes einzelnen unterscheiden, das gelbliche Mainwasser im Rhein noch unterhalb Biebrich, das dunkle Moldauwasser von dem der Elbe noch bei Melnik, das Rhonewasser noch nach einer Viertelmeile im Genfersee, das Nilwasser weit von der Küste im Mittelmeer.

Die Wassermenge, welche durch die Flüsse dem Meere zugeführt wird, läßt sich bei der ungenügenden Bekanntschaft mit der Breite, Tiefe und Geschwindigkeit aller Flüsse der Erde nicht berechnen, kaum annähernd schätzen. Sie ist schon bei einem und demselben Flusse wechselnd. Wir Alle haben es beobachtet, daß unsere Bäche im Sommer seichter fließen, nach der Schneeschmelze des Frühlings und den Regengüssen des Herbstes aber mächtig anschwellen und oft verheerend über ihre Ufer treten. Bei den größeren Flüssen bewirkt die Witterung ein ähnliches Zu- und Abnehmen. Da bei der bedeutenderen Ausdehnung und der großen Länge des Laufs zufällige und mehr örtliche Verhältnisse nach und nach ausgeglichen werden und nur die stetig und mächtig eingreifenden auffällige Veränderungen hervorrufen, so treten bei ihnen diese Erscheinungen mit einer gewissen Regelmäßigkeit auf.

Unsere heimischen Flüsse, welche, wie z. B. die Elbe, ihr Wasser nur aus Mittelgebirgslandschaften und Ebenen beziehen, steigen im Allgemeinen während der ersten Frühlingsmonate durch die Thaufluten, erlangen in der ersten Hälfte des Sommers ihren normalen Stand und fallen bis zum September und Oktober, wo sie durch die Regenfluten von Neuem wachsen. Die Alpenströme haben ihre Hochwasserzeit im Mittellaufe während des Sommers, wenn die Sonne an den Gletschern nagt und der Hochschnee abgeht; der Rhein steht bei Basel im Juli am höchsten, im Januar am tiefsten. Im Unterlauf wirken Frühlings- und Regenfluten modifizirend. Die Flüsse der Tropen sind in ihrer Wassermenge von den periodischen Regengüssen abhängig. Bei ihnen tritt der Unterschied zwischen dem normalen Stand und einer überflutenden Fülle ganz besonders auffällig hervor. Vor allen beim Nil. Die Regenzeit tritt in Aethiopien gegen Ende Mai ein. In Folge davon beginnt das erste Steigen des Nils bei seinem Eintritt in Aegypten in der letzten Woche des Juni und wird bei Kairo Anfang Juli bemerkbar. Anfangs langsam, dann aber schneller anschwellend, erreicht

der Fluß in Kairo um den 15. August seine halbe Höhe, in der letzten Woche des September den höchsten Stand. Vierzehn Tage später beginnt sein Sinken, das anfänglich rascher, später sehr allmälig bis zum 20. Mai des folgenden Jahres ungefähr fortdauert. Das Steigen beträgt in Oberägypten 30 bis 35, in Mittelägypten 20 bis 25, in Unterägypten 14 bis 15 Fuß, also im Durchschnitt etwa 22 Fuß über den niedrigsten Stand. Aehnliche regelmäßige Hochwasserzeiten haben die meisten großen Ströme der Tropen.



Die Ueberschwemmungen des Nil.

Die Hochwasserzeiten berücksichtigend und auf einen mittleren Wasserstand zurückgeführt, läßt sich die Menge des von einem Flusse an einer bestimmten Stelle vorbeigeführten Wassers annähernd durch Zahlen ausdrücken, wenn man den Flächengehalt eines Querdurchschnitts (= der Breite des Flusses × dem mittleren Wasserstand) mit der mittleren Geschwindigkeit multiplizirt. Der schweizerische Naturforscher Escher giebt uns für eine solche Berechnung der Wassermenge des Rheins bei Basel die nöthigen Notizen.

Unterhalb der Brücke enthält ein Querdurchschnitt bei

1	Fuß	Pegelhöhe (Wasserstand)	3840	Quadratfuß,
5	"	"	5800	"
10	"	"	9000	"
15	"	"	12,300	"
20	"	"	15,600	"

Die Geschwindigkeit des fließenden Wassers beträgt in der Sekunde bei

1	Fuß	Pegelhöhe	$3^1/_2$ Fuß,
5	"	"	$4^1/_3$ "
10	"	"	$5^1/_3$ "
15	"	"	$6^1/_3$ "
20	"	"	$7^1/_3$ "

Danach fließen bei 10 Fuß Pegelhöhe in der Sekunde 9000 . $5^1/_3$ = 48,000 Kubikfuß Wasser an der Brücke vorüber. Escher berechnet den jährlichen Betrag des an Basel vorbeifließenden Rheinwassers auf 1046,763,676 Kubikklafter. Nach ähnlichen Berechnungen führt die Elbe dem Meere stündlich 20 Mill. Kubikfuß, der Ganges 1800, der Mississippi gar 1980 Millionen zu.

Abgesehen von bestimmten Berechnungen, entspricht die Wassermenge eines Flusses im Allgemeinen der Länge seines Stromthals. Je beträchtlicher diese ist, je weiter also Quelle und Mündung von einander entfernt sind, um so mehr Querthäler können einmünden und ihre Wassermengen mit der des Längenthals vereinigen.

Alle diese zu einer gemeinsamen mächtigen Wasserader zusammenfließenden Flüsse, Bäche und Bächlein bilden zusammen ein Flußsystem (eine Flußfamilie, wie Dr. Kriegk vorschlägt), in welchem der Fluß namengebend oder Hauptfluß ist, welcher im Längenthal fließt oder doch am längsten dieselbe Richtung beibehält; alle übrigen heißen Nebenflüsse. Abweichungen von dieser Regel kommen vor, jedoch selten. Wir deuteten sie oben bei Moldau und Elbe, Saone und Rhone bereits an; bemerken darum nur noch, daß da, wo zwei Flüsse verschiedener Richtung sich vereinigen und in neuer Richtung weiterströmen, beide nur als Quellflüsse gelten und ein eigner Namen gewählt wird, wie „Weser" für die vereinigte Werra und Fulda. Flüsse, welche in der Nähe des Meeres entspringen und ohne Vereinigung mit größeren sich direkt in dieses ergießen, heißen Küstenflüsse.

Das Gebiet, aus welchem ein Hauptfluß sein gesammtes Wasser bezieht, heißt sein Stromgebiet. Es wird begrenzt durch die Wasserscheiden, d. h. Erhöhungen, welche den Abfluß des Wassers verschiedenen Flußsystemen zuweisen. Vielfach leicht erkennbar, sind dieselben oft so unbedeutend, daß die Quellen zweier nach verschiedener Richtung fließenden Bäche in einer Ebene zu liegen scheinen. Auf diese Weise rücken dann die Flußsysteme einander sehr nahe, wie es von den Quellen des Rhein, des Inn, der Rhone und des Tessin, des Main, der Saale und der Raab, der Wolga, des Don, des Dnjepr und der Düna allgemein bekannt ist. Sie können sogar in einander übergehen und durch Gabeltheilung (Bifurkation) eines Flusses in Verbindung stehen, wie das der Weser und Ems durch die Theilung der Else, die Werre und Hase verbindet, oder das des Orinoko und Amazonenstroms durch die Theilung des ersteren, der den Cassiquiare dem Rio Negro zuschickt.

Berghaus giebt eine interessante Zusammenstellung der wichtigsten Stromgebiete der Erde, die wir hier folgen lassen:

Das Stromgebiet	beträgt in Quadratmeilen:	Größe der Stromentwicklung *):	Direkter Abstand der Quelle von der Mündung:	Größe der Stromkrümmungen:
I. Europa.				
Weser	820	70	50	20
Tajo	1360	120	90	30
Seine	1414	85	55	30
Ebro	1569	105	67	38
Rhone	1760	140	52	88
Duero	1828	110	65	45
Po	1872	88	58	30
Loire	2121	130	80	50
Oder	2440	120	70	50
Elbe	2616	171	86 **)	85
Weichsel	3540	130	70	60
Rhein	4080	150	90	60
Newa	4200	111 ?	79?	32
Don	10,526	240	102	138
Dnjepr	10,605	270	137	133
Donau	14,630	374	220	154
Wolga	24,840	510	150	360
II. Asien.				
Euphrat	12,230	373	150	223
Indus	19,500	490 ?	274 ?	216
Ganges	27,030	420	206	214
Hoang-ho	33,600	510	310	290
Jang-Tse-Kiang	34,200	720	392	328
Amur	36,430	595	305	290
Lena	37,150	600	349	251
Jenisei	49,033	700	307	393
Obi	57,800	580	319	261
III. Afrika.				
Senegal	25,600	248	128 ?	122
Niger		650 ?	253	397
Nil (Bahr el Afrik)	32,600	560 ?	330	230
IV. Amerika.				
Rio del Norte	11,250	460 ?	305 ?	155
San Franzisco	11,700	350	218	132
Columbia	12,150	340 ?	144 ?	196
Orinoko	15,750	338 ?	92 ?	246
Lorenzo	18,600	450	215	235
La Plata	55,400	480	257	223
Mississippi	61,400	890	353	537
Amazonenstrom (Marañon)	94,500	770	387	383

*) Länge des wirklichen Laufes.

**) Von der Moldauquelle an gerechnet.

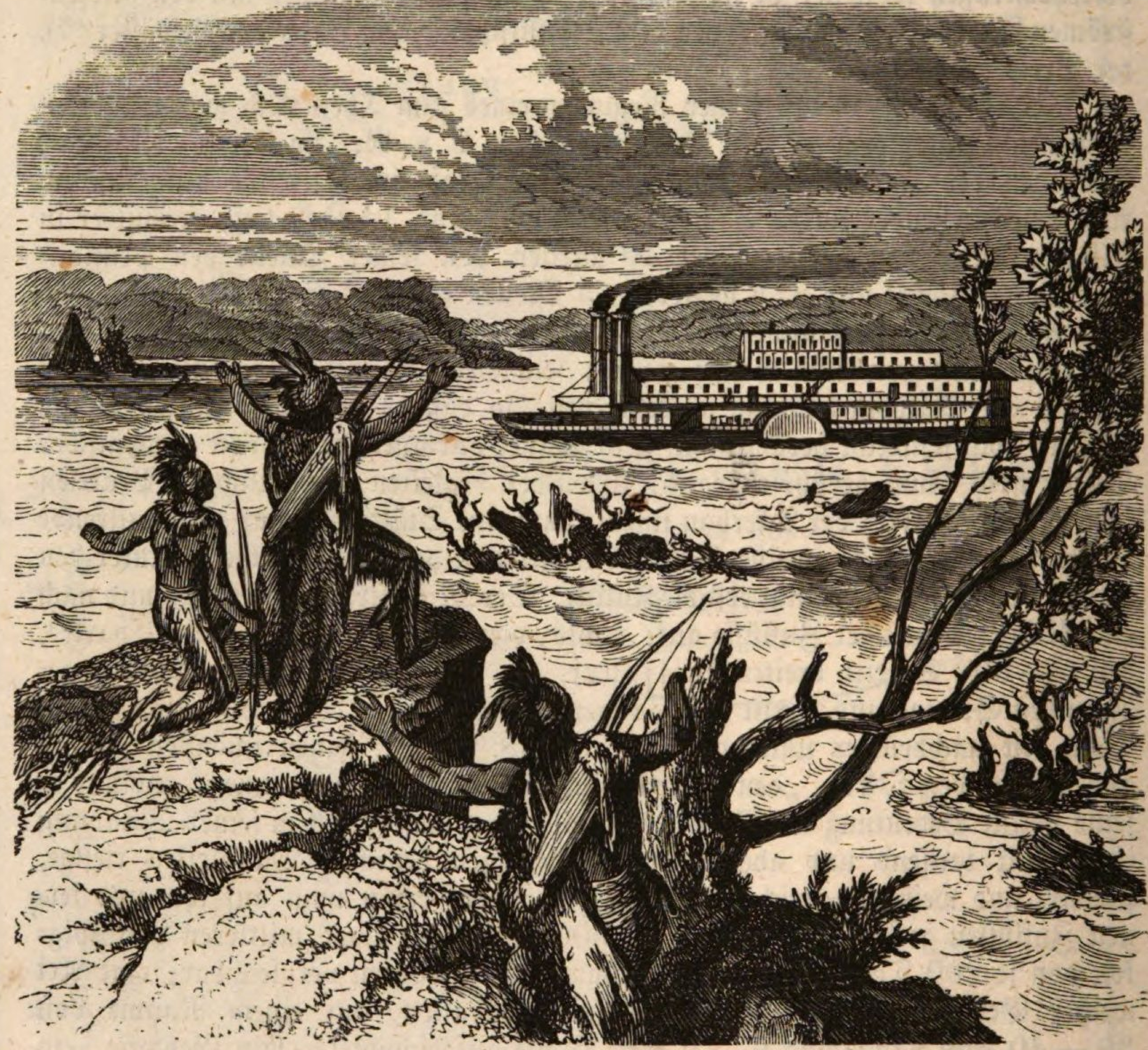

Vergleichende
ZUSAMMENSTELLUNG
der
Lauflänge der wichtigsten
STRÖME DER ERDE
und deren
Hauptuferplätze.
Anden Cordilleren
Geogr. Meilen
Altai Geb.
Baikal See
Schwarz Wald
Gailas Geb.
Wolchonsky Wald
Erie See
Graubündner Alpen
Maranon
Mississippi
Jenisei
Nil
Wolga
Donau
Indus
Dniepr
Don
S. Lorenz Strom
Dwina
Rhein
Niemen Memel
Pregel
Ems
Weser
Po
Seine
Tajo
Loire
Oder
Elbe
Weichsel
DEUTSCHLAND
FRANKREICH
ITALIEN
SPANIEN
Danzig
Hamburg
Stettin
Nantes
Lissab.
Havre
Bremen
Emden
Königsberg
Warschau
Breslau
Dresden
Orléans
Paris
Rouen
Madrid
Turin
Mantua
Cassel
Münster
S. Borja
S. Negis
Cuara
S. Ives
Natchez
S. Louis
Irkutsk
Jeniseisk
Gondar
Sennaar
Chartum
Dongola
Luxor
Cairo
Astrachan
Kasan
Saratow
Twer
Ulm
Regensby
Wien
Ofen
Pesth
Belgrad
Widdin
Brailow
Ladak
Peschawer
Sukor
Hyderabad
Smolensk
Kiew
Cherson
Tula
Tscherkask
Azow
Amherst
Niag.
Kingston
Quebec
Wologda
Archangel
Strasbg
Mainz
Köln
Rotterdam
Grodno
Kowno
Tilsit
Volgina
N. Orleans
100
200
300
400
500
600
700
0

Eine mehr veranschaulichende Uebersicht giebt unsere bildliche Zusammenstellung der Lauflänge der wichtigsten Ströme der Erde. Als Kommentar zu diesen beiden Uebersichten wollen wir die Hauptströme als ebenso viele Hauptverkehrsstraßen spezieller zu schildern versuchen. Wir beginnen mit den Riesenströmen Amerika's, unter denen dem **Mississippi**, „dem Vater der Gewässer"*), der Preis gebührt.

Er entspringt in den fernen Regionen eines zum Theil noch unergründeten Kontinents unter dem 47.° n. Br. und 95.° w. L. v. Gr. im Cedar= (Itasca=) See, den der amerikanische Missionär Schoolcraft im J. 1832 aufgefunden. Als schnellfließender klarer Bach, 16 Fuß breit und 14 Zoll tief, strömt er in felsigem Bette nach NO., bildet 40 Meilen von seiner Quelle den Pemidji= oder Travers=See und nach weiteren 45 Meilen den Caß=See, aus dem er als 174 Fuß breiter Fluß austritt. Ein rauhes, abschüssiges Sandlager läßt ihn nur tosend und wirbelnd weiter ziehen; sein Bette ist mit Felsblöcken übersäet und bei St. Anthony plötzlich unterbrochen, so daß er in seiner ganzen Breite 17 Fuß hoch senkrecht herabstürzt. Bis hierher durchzieht er ein von europäischer Kultur noch kaum berührtes Land, Urwälder begleiten sein östliches, Prairien sein westliches Ufer; der Ackerbau findet kaum eine Stätte und nur nomadisirende Jäger von rother oder weißer Farbe durchstreifen das weite Gebiet. Unter den Fällen von Anthony beginnt erst die Kultur. Der Mississippi nimmt nach und nach eine Reihe bedeutender Zuflüsse auf: rechts, vier Meilen unterhalb St. Charles, den 5—600 Schritt breiten Missouri, der ihn zum mächtigen, Achtung gebietenden Strome und damit zum Träger und Verbreiter der Civilisation macht. Doch erst nachdem er unter dem 37. und 38.° n. Br. seinen schönsten Zufluß aus Osten, den Ohio, „den amerikanischen Rhein", aufgenommen, gewinnt er seine vollste Bedeutung als Verkehrsmittel. Von hier an bis zu seiner Mündung ist er mit tausend und abertausend Fahrzeugen bedeckt. Da gleiten riesige, schwarz und weiß angestrichene Dampfer vorüber, deren man auf ihm und seinen Zuflüssen gegenwärtig nahezu an 500 zählt, mit einer mittleren Lastfähigkeit von je 200 Tonnen. Hier schwimmen, Heuschobern vergleichbar, eine Art weißer Gebirge einher; es sind Baumwollenballen, auf einem Raume von 30—40 Fuß Länge und 6—9 Fuß Breite aufgeschichtet. Ein Gedanke, ein bloßer Schatten von Segel treibt sie, und zwei am Vordertheil angebrachte Ruder spalten die Woge. Angelangt an dem Orte ihrer Bestimmung, wird die Flöße zerschlagen und ihr Baumaterial anderweitig benutzt. Dort tragen sonderbare, wie Hütten gestaltete, aus kaum viereckig behauenen Balken gebaute große Kähne eine ganze Familie, die mit ihrem Besitzthum den Strom aufwärts zieht und, am neuen Ansiedelungsort angelangt, ihre kleine Arche Noah zertrümmert. Ein andres Mal sind es vollkommen fertige Häuser, die vorbeischwimmen, um an gewünschter Stelle an's Land transportirt zu werden. Ganze

*) In der Algonkinsprache bedeutet Missis Alles, das Ganze, Sipi Fluß, also Mississippi der Strom, der alle Flüsse in sich aufnimmt.

Buden mit ihren Schildern, angefüllt mit allerlei Kram für Bequemlichkeit und Eitelkeit, treiben umher; selbst Theater, Marionetten, Gaukler aller Art fehlen nicht.



Dampfschifffahrt auf dem Mississippi.

Das ist ein buntes, lautes Treiben, ein reges Auf- und Niederwogen, zu dem die stille Größe des Flusses und die Eigenthümlichkeit seiner Umgebung bald einen wunderbaren Gegensatz bildet, bald zu einem großartigen Ganzen sich vereinigt. Die Vorzüge des Mississippi für Handelszwecke sind beinahe unberechenbar und bis jetzt noch kaum gehörig entwickelt und ausgebeutet. Tausende von Jahren rollte dieser herrliche Strom seine mächtigen, ungestörten Gewässer zwischen ausgedehnten Wäldern, reichen grünen Grasfluren und herrlichen Berglandschaften hin, bildete 30 Meilen von seiner Mündung ein 750 Q.-M. umfassendes Delta, auf dessen fruchtbarem Schlamm die riesenhaftesten Pflanzenformen wuchern, und nur der wild umherschweifende Wilde warf bisweilen

einen gleichgültigen Blick ihm zu. Endlich ward der civilisirten Welt Kunde von ihm, und nun muß der gewaltige Strom seinen Nacken der Dienstbarkeit beugen. Jeder Theil des fast unermeßlichen Gebietes, welches von dem Hauptflusse und seinen Zuflüssen bewässert wird, ist jetzt dem Verkehr zugänglich; auf dem ganzen weiten Territorium ist, mit Ausnahme eines kleinen Strichs an den Ebenen des oberen Missouri, kein einziger Ort, welcher mehr als 20 geogr. Meilen von einer schiffbaren Zuflußader entfernt läge. Ein Boot kann seine Ladung an den Ufern des Chataque-Sees im Staate New-York, ein anderes die seinige im Inneren von Virginien einnehmen, ein drittes kann von den Reis-Seen am Ursprunge des Mississippi ausgehen, ein viertes mit Pelzwerk beladen im Chippewyan-Gebirge, 580 Meilen von der Einmündung des Missouri, vom Stapel gelassen werden: sie alle begegnen sich an der Mündung des Ohio und fahren mit einander den Mississippi hinab nach dem Ozean.

So ist also für das nordamerikanische Festland der Mississippi in der That der Vater der Gewässer, ein Strom, dem kein anderer an die Seite gestellt werden kann. „Er entspringt", sagt ein berühmter Schriftsteller, „wo Schnee und Eis sechs Monate lang den Boden bedecken, wo beinahe nur nordisches Nadelholz und Moos die Vegetation bildet, und endigt nach beinahe 900 Meilen langem Laufe in einem fast tropischen Klima, wo die schönsten Erzeugnisse des Pflanzenreichs die Erde mit reichster Pracht kleiden. Er berührt 9 Staaten und nimmt 57 Flüsse auf, unter denen viele den Hauptströmen Europa's gleichstehen. An seinen Ufern gedeihen nach einander Getreide und Mais, Tabak, Baumwolle, Zuckerrohr und Südfrüchte. Es ist darum auch kein Zweifel, daß das Mississippithal, eines der größten auf der ganzen Welt und eines der Wunder unserer Erde, eines Tages eine ebenso zahlreiche Bevölkerung besitzen und bequem ernähren wird, als die des gesammten heutigen Europa ist."

Der zweite Hauptstrom Nordamerika's ist der **St. Lorenz**, „der große Fluß von Canada", dessen wir oben schon gedachten. Nach dem Austritt aus dem Ontariosee ist er selbst noch seenartig erweitert und umspült auf einer Strecke von 15 Meilen, im See der tausend Inseln, 1692 Eilande, füllt auch später noch weite Becken aus (Seen S. Francis, S. Louis, S. Pierre), nimmt dann den mächtigen Ottawa auf und strömt nun ruhig und stolz seine hellen, durchsichtigen Wassermassen dem Ozean zu, 70 Meilen oberhalb seiner Mündung zwei Meilen breit, die Mündung selbst golfartig bis zu 20 Meilen ausgedehnt und für die größten Seeschiffe befahrbar. Eine Fahrt auf ihm, bis 80 Meilen stromaufwärts für Seeschiffe möglich, gewährt ewig wechselnde Reize, bietet stets neue Ueberraschungen. Die vielen Inseln, die seine Wellen fortwährend bespülen, geben ihm einen landschaftlichen Vorzug selbst vor dem stolzen Mississippi. Die tiefe Einöde, welche über ihnen lagert, der Wechsel von starrenden rothen und braunen Felsufern, das Waldgewoge von verschiedenartigen Bäumen, einige Felsen wie von einander gerissen und mit tiefen Klüften, in welche das Wasser hineinschäumt, einige nur mit Moos und Buchen überwachsen, andere wieder wie bloße Waldbüschel oder wie riesenhafte Sträuße und Tafel-

aufsätze emporragend, das stolz flutende Wasser, hier ein Kormoran, unbeweglich von einem Aste in die Wogen schauend, dort ein Fischen der einsamen Reiher oder ein aufrauschender Flug wilder Enten, dergleichen sich fort und fort wiederholend, macht einen ebenso melancholischen als großartigen Eindruck.

Von den übrigen nordamerischen Flüssen nennen wir nur noch, als die bedeutendsten, den reißenden Mackenzie, den Ausfluß des Sklavensees, zum Eismeer sich wendend; den Kupferminen- und den großen Fischfluß, welch' letzterer den im größten Theil des Jahres unter einer grotesk gestalteten Eiskruste dahinstürzenden Wilberforcefall bildet; in den Großen Ozean sich ergießend: den Colorado, welcher in seinem unteren Gebiet mit den im Sande verrinnenden Nebenflüssen, den langgereihten Seen- und Teichketten und den weitgedehnten Salzstrecken an australische Strombildung erinnert; den Columbia oder Oregon, im Oberlauf voller Stromschnellen, im Unterlauf erst 1 Meile, dann 5 Meilen breit und für Seeschiffe befahrbar, und den Fraserfluß, dessen goldreiche Uferlandschaften in neuester Zeit das Ziel von Tausenden gewinnlustiger Abenteurer geworden sind.

Von den Flußsystemen Süd-Amerika's ist das nördlichste das des **Orinoko**, welchen Fluß wir ebenfalls schon bei früherer Gelegenheit kennen gelernt haben. Aus unerforschter Quelle nur 2—3° vom Aequator in den Gebirgen von Parima entspringend, fließt er zuerst ungefähr 75 Meilen in westlicher Richtung, wendet sich dann nach Norden und theilt sich unter 3° 6′ nördl. Br. in zwei Arme, von welchen der südliche als Cassiquiare mit rasch zunehmender Wassermenge durch dichten, feuchten Urwald zum Rio Negro strömt und jene an früherer Stelle schon erwähnte merkwürdige Bifurcation zwischen Marañon- und Orinokogebiet bildet, deren Kenntniß wir Humboldt und Bonpland verdanken. Der Orinoko stürzt unter 5° 37′ nördl. Br. durch die bereits früher geschilderten Katarakte von Maypures und Atures, nimmt dann unter $7^1/_2$° nördl. Br. den auf 188 Meilen schiffbaren Apure auf und wendet sich in seinem Unterlauf gegen 110 Meilen ostwärts, so daß er in seinem Gesammtlaufe eine Art Halbkreis beschreibt. Auf seiner ganzen bekannten Fläche, mit Ausnahme der erwähnten Kataraktenstelle, schiffbar, ist er in der Mitte seines Laufes nahe an 16,000 Fuß breit. Wie die meisten amerikanischen Flüsse zeigt er kurze, hochflutige Wellen, eine Menge rohrbuschiger Inseln, viele gelbe Schlammbänke und Untiefen. Seine dunkeln Wasser wimmeln von Kaimans und Schildkröten, aus deren Eiern Oel gepreßt wird, so daß zwei der von ihnen umrauschten Inselchen allein jährlich 125,000 Flaschen liefern. Etwa 28 Meilen von der Stelle, wo sich die Gewässer des Orinoko mit denen des Atlantischen Ozeans vermischen, theilt sich der Strom und übergiebt seine Fluten verschiedenen Armen und Kanälen, welche sich in der Nähe der Küste wieder theilen und so in vielen Mündungen dem Meere entgegenkommen, deren 10 breit und tief genug sind, um noch für große Seeschiffe befahrbar zu sein. Die südlichste derselben, die Boca de Navios, hat ihr Bett bis gegen 12 deutsche Meilen erweitert; weithin führt der Strom süßes Wasser in den Ozean, und die grünen, auf

Untiefen milchweißen Wellen des Flusses kontrastiren mit der indigblauen Farbe des Meeres, die jene Flußwellen in scharfen Umrissen begrenzt. Die Mächtigkeit der Orinokomündung überzeugte Columbus von der Existenz eines großen Kontinents. Er glaubte die Ostküste Asiens erreicht zu haben und der Orinoko erschien ihm als einer der Flüsse des Paradieses. Das war nun freilich Irrthum, aber die Bedeutung des Flusses für den Verkehr mit dem Inneren Südamerika's macht ihn in Wirklichkeit zu einem, wenn auch nicht paradiesischen, so doch einzigen. Wenn erst die durch Humboldt angedeuteten, durch nicht beträchtliche Kanalbauten herzustellenden Verbindungswege zwischen den einzelnen Zuflüssen des weiten Stromgebiets geschaffen sind, wird der Orinoko die Straße sein, auf welcher die Künste des Friedens, des Handels und der Civilisation die großartigsten Erfolge erringen werden.



Indisches Kanoe auf dem Amazonenstrome.

Eine kaum bemerkbare Wasserscheide trennt das System des Orinoko von dem des **Amazonenstroms**, dem größten der Welt.

Der Amazonenstrom (Marañon) ist ein Sohn der Anden und entquillt dem Gebirgsknoten von Pasco. In seinem, circa 110 Meilen langen Oberlaufe fließt er in einem engen, tief eingeschnittenen Längenthale über Klippen und Felsstücke tobend dahin; bis zu 4—500 Fuß Breite angewachsen, durchbricht er im Mittellaufe in 13 Pongas (Thoren) die Cordilleren, senkrechte

Felswände starren an seinen Ufern und pressen ihn gewaltig zusammen. Bei Rentema, 440 Meilen von der Mündung, hat er den Durchbruch vollendet; in der Breite des Rheins bei Mainz tritt er in die Ebene, wächst aber rasch auf riesenhafte Weise. Zahlreiche Nebenflüsse, zum Theil selbst Riesenströme von ungeheurem Wasserreichthum, vereinen ihre Fülle mit der seinigen, rechts der Huanuco (Huallaga), der gewaltige Ucayala, der 450 Meilen lange und an der Mündung 900 Klafter breite Madeira (Holzfluß, von der Menge des Treibholzes), der Topayos, der Xingu und der Tocantios; links der Rio Negro mit dem schon wiederholt genannten Cassiquiare und der 200 Meilen lange Yapura. So gewaltig gespeist, fließt der Strom als eine mehr als eine geogr. Meile breite Wasserfläche, die bald in zahlreiche Arme gespalten zwischen sandigen, aber dennoch hochbewaldeten Inseln dahinrollt, oder ungetheilt in ein seegleiches Becken sich ausdehnt, Hunderte von Meilen lang zwischen grünem Waldrand dahin, der auf so ebenem Boden und von tausend Schlingpflanzen umsponnen in der Entfernung fast einer künstlich gezogenen, aber riesengroßen Decke gleicht. Spiegelglatt eilen die Fluten an unbewohnten Ufern hin, in rascher Strömung, — $^3/_4$ Meilen und darüber in der Stunde zurücklegend — über Stellen, deren Tiefe noch nicht gemessen wurde*); aber auf ihrem Rücken tragen sie hier das Floß des Europäers, dort das leichte Kanoe, das, mit braunen Indianern angefüllt, von den tief herabhängenden Aesten beschattet, langsam von der eindringenden und in weiter Entfernung noch spürbaren Meeresflut geschoben aufwärts geht. Ueber das Ganze breitet sich ein reiner, wolkenloser Himmel und die Strahlen der tropischen Sonne fallen auf eine Natur von so unendlichem Reichthum, die Kraft des Lebens spricht sich allenthalben mit solcher Stärke aus, daß der Reisende mit zunehmendem Antheil den Stromweg fortsetzt und jeden Morgen mit neuer Freude die herrliche Landschaft begrüßt, die freilich bis jetzt zum größten Theil nichts Anderes als unabsehbare Wildniß ist, von zahlreichen Thierschaaren bewohnt und von Menschen, die vor jenen nichts voraus haben, als Sprache und menschliche Gestalt. Hin und wieder machen halbversunkene oder überschwemmte, von Alligatoren besetzte Inseln oder jene dem Amazonenstrome eigenen, von an den Landspitzen festsitzenden, im Wasserspiegel schwankenden Baumstämmen gebildeten Verhaue die Schifffahrt gefährlich. Da brechen sich die Wogen wirbelnd und brausend; aber bald fluten sie wieder beruhigt dahin, um ungeschwächt einen Kampf mit der Meeresflut bestehen zu können, der die Erde erzittern macht und das Ohr des Menschen mit Entsetzen füllt. Von demselben, der bekannten Pororoca, wird an anderer Stelle ausführlicher die Rede sein. Noch 60 Meilen weit in das Meer hinein spürt man die Gewalt der Wassermasse des Amazonenstroms.

Nur nebenbei wollen wir erwähnen, daß der Amazonenstrom zu den früher erwähnten Flüssen gehört, welche durch regelmäßige jährliche Anschwellungen

---

*) Die gewöhnliche Tiefe in den Kanälen zwischen den Inseln beträgt 20 bis 25, im Flußbette aber 60 bis 80 Faden.

ihre Ufergebiete meilenweit überschwemmen. Die Ueberschwemmungszeit dauert vom Januar bis zum März; die Wasser steigen um 40 Fuß, spielen in unabsehbarer Ausdehnung um die Wipfel der Bäume und treten erst nach sechs bis acht Wochen in ihr gewohntes Bette zurück. Es liegt uns ein Anderes nahe, die weitreichende Frage: dieser ungeheure Fluß und seine überreichen Uferlandschaften, welche Kultur könnten sie entwickeln und fördern, wenn statt der Trägheit der Rothhäute europäischer Fleiß und europäische Betriebsamkeit hier ansässig wären!? „Noch liegt die hydrographische Riesengestalt des Marañon fast ungebändigt von der Herrschaft des Menschen, durch die am reichsten ausgestattete Mitte der südamerikanischen Tropenwelt ausgestreckt, größtentheils gänzlich unbekannt, unerforscht, gleich dem Innern Afrika's, und darum noch nicht zu einem lebendigen Gliede in die tausendringige Kette des Weltverkehrs eingereiht, noch keine Pulsader eines großen aufblühenden Staatswesens, wie der Mississippi in Nordamerika." In den beiden letzten Jahrhunderten haben zwar die Portugiesen oft den Fluß befahren und manche Ansiedelungen an den Ufern begründet, aber diese sind bis jetzt nur sehr dünn gesät und meist schwach bevölkert. Da ist noch ein weites Feld für erfolgreiche Thätigkeit!

Der dritte unter Südamerika's Riesenströmen und mit bestimmt, ein mächtiger Hebel in der Civilisation dieses Erdtheils zu werden, ist der **Rio de la Plata** (Silberfluß). Fast durch die Mitte des südamerikanischen Festlandes, von Norden nach Süden, zieht sich ein Netz von zahlreichen Wasserläufen, welche, allmälig sich vereinigend, endlich unter dem 35.° südl. Br. als mächtiger Strom von 13 Meilen Breite (zwischen Montevideo und St. Piedrar; zwischen Moldonado am linken und San Antonio am rechten Ufer sogar 30 deutsche Meilen) in den Atlantischen Ozean sich ergießt, welcher letztere bis etwa 50 geogr. Meilen zum Strom hinein ebbt und flutet. Befährt man den Fluß von Montevideo aus, so gelangt man 21 d. Meilen höher hinauf zu dem am linken Ufer gelegenen Hafen Colonia und $8^1/_2$ Meilen weiter zu dem Punkte, wo der La Plata durch die Vereinigung des unter dem 28.° südl. Br. entspringenden Uruguay (östlich) und des durch den 260 Meilen langen Paraguay verstärkten Parana (westlich) gebildet wird. Die Fahrt selbst macht der langen, niedrigen und nackten, meilenweit in öder Einförmigkeit sich gleichbleibenden Ufer wegen keinen besonders freundlichen Eindruck. Nur da, wo die Ufer sich näher treten, eine reiche Tropenvegetation dieselben umkleidet und Schlingpflanzen und Lianen luftige Bogen von Ast zu Ast hinüberschlingen, wird der Anblick malerisch und mit Entzücken weilt das Auge auf Landschaften, die der senkrechte Sonnenstrahl beleuchtet. Auch am La Plata liegt noch die Kultur in der Wiege; blutige Bürgerkriege, die viele Jahre lang die umliegenden Staaten zerrütteten, ließen für sie keinen Aufschwung hoffen, und als wollte die Natur mit eingreifen in die Aufregung, machten die im La Plata-Gebiet herrschenden Pamperos durch ihr wildes Tosen die Schifffahrt gefährlich. In den letzten Jahren ist jedoch Manches geschehen. Das ganze Flußgebiet ist 1853 von dem Engländer Day und 1853—1856 von dem Amerikaner Page im kommerziellen

und politischen Interesse genauer untersucht worden. Als beste Fahrstraße in das Innere ergab sich der Paraguay, der die wenigsten Untiefen, Felsen und umgestürzten Bäume zeigt und wenigstens auf weitere Strecken bewohnte und angebaute Ufer hat. Der Strom ist einem Kriegsdampfschiffe von 9 Fuß Tiefgang bis in das brasilianische Gebiet hinein zugänglich. Am 3. März 1857 wies der Kongreß der Vereinigten Staaten 25,000 Dollars zur weiteren Ausdehnung und Vollendung der Erforschung des Paraná und der Nebenflüsse des Paraguay an. Brasilien und Paraguay waren kurz vorher über freie Schifffahrt auf dem Paraguay und dem oberen Parana überein gekommen. Es steht somit in naher Aussicht, daß sich die Dampfschifffahrt der gewaltigen Wasserstraße bemächtigt, — was in einer Ausdehnung von 570 deutschen Meilen geschehen kann — und damit werden dem Verkehr neue Gebiete und reiche Erfolge erschlossen sein.

Die übrigen südamerikanischen Flüsse, der Magdalenenstrom, der Parnahyba, der San Franzisco u. a., treten gegen die beschriebenen zu sehr in den Hintergrund, als daß wir bei ihnen verweilen könnten. Wir wenden uns nach Asien, das sich nächst Amerika durch die Mächtigkeit seiner Ströme auszeichnet. Da fluten im Norden die ungeheuren Wasseradern Sibiriens, der Obi mit 1,250,000, der Jenisei mit 1,040,000, die Lena mit 800,000 englischen Quadratmeilen Areal; zu ihnen gesellen sich der Indigirka und Kolüma, und diese allein führen eben so viel Wasser ins Meer, als alle europäischen Flüsse zusammen, sind aber ihrer arktischen Lage wegen für Handel und Verkehr von nur untergeordneter Bedeutung. Vergebens tränken sie mit ihrer Wasserfülle die unwirthbaren Flächen des Nordens und eilen dem unzugänglichsten aller Ozeane zu.

Ungleich wichtiger für Rußlands Handel ist der **Amur**, an dessen linkem Ufer und im Mündungslande sich die Russen in den letzten Jahren festgesetzt haben. Er entsteht aus zwei Quellflüssen, dem südl. Kerulun (später Argun) und dem nördl. Onon (später Schilka); nimmt nach einer großen Biegung nach S. den wasserreichen Songari auf, erweitert gegen die Mündung seine schmutzig trüben Wasser zu einem breiten Golf und stürzt dann in den Stillen Ozean. Eine Dampfflotille vermittelt den Handel, der in raschem Aufblühen begriffen ist und durch die seit 1857 angebahnte direkte Verbindung mit Californien noch besondere Wichtigkeit gewinnen dürfte.

In den Stillen Ozean münden auch die beiden großen Doppelströme **Hoang-ho** und **Jan-tsy-kiang** (Gelber und Blauer Fluß), von denen sich der letztere, „der Sohn des Ozeans", wie ihn chinesische Dichter nennen, dem Marañon an die Seite stellt. Tief im Westen, auf dem Plateau von Hochasien noch wenig erforschten Quellen entspringend, fließen sie in ihrem Oberlaufe ziemlich parallel, weichen dann einander aus, der Hoang-ho nach NO., der Jan-tsy-kiang nach S., nähern sich im Unterlauf wieder und kommen zuletzt in einem großen Mündungslande zusammen.



Strom der sieben Windungen in China. (Nach chinesischer Originalzeichnung in chinesischer Perspektive.)

Sie sind die beiden Hauptlebens- und Verkehrsadern China's; durch zahlreiche Haupt- und Nebenkanäle*) verbunden, haben sich in ihrem Stromgebiet die mächtigsten Städte des „himmlischen Reiches" zusammengedrängt, für welche sie den Personenverkehr und Waarentransport besorgen. Der Gelbe Fluß, von dem gelben Schlamme seines Mittel- und Unterlaufs so genannt, eignet sich durch seinen reißenden Lauf zwar weniger zur Schifffahrt, um so mehr aber der Blaue Fluß, der „Gürtel China's", dessen Mittellauf bereits Tausende von Flößen und kleineren Schiffen bedecken, dessen Unterlauf bis 100 Meilen aufwärts für Seeschiffe zugänglich ist. „Die Chinesen lieben und ehren ihn deshalb auch wie Söhne den Vater; Philosophen entlehnen ihre Parabeln von seiner Größe und seinem wohlthätigen Einfluß; Historiker verzeichnen seine Ueberschwemmungen und seinen Wassermangel als Ereignisse, die eben so wichtig sind wie der Sturz von Dynastien, und Dichter finden in seinem Lobe das populärste Thema für ihre schwungvollen Gesänge." Unsere Abbildung giebt nach chinesischem Original die Darstellung eines kleinen Theils des Flußlaufes.

Hinterindien wird von vier großen Strömen durchzogen, dem Mekiang oder Combodja (im Unterlaufe Song-Chong), dem Menam, dem Saluën oder Thalayn und dem Irawady, welche sich — mit Ausnahme des Saluën — in Deltamündungen ergießen; wir können ihnen jedoch keine ausführlichere Betrachtung widmen, da Ganges und Indus, die heiligen Flüsse Ostindiens, unseren Raum in Anspruch nehmen.

Der **Ganges** oder Ganga (der Strom), wie ihn der Hindu nennt, stürzt in der Gebirgslandschaft Gherwal am südlichen Himalaya in einer Höhe von 12,364 Fuß aus einer senkrechten Schneewand mächtig hervor, fließt, von Lawinen verdeckt, die 500 Fuß dicke Schneebrücken über ihn hinwälzen, eine Zeitlang dahin, durchtost dann in schäumenden Kaskaden ein von Felstrümmern erfülltes Bett, fließt bei Lohari-Heig theils eine Viertelstunde lang unterirdisch unter Felsen dahin, theils wirbelt er, zu Schaum aufgelöst, über Klippen in senkrechtem Sprunge herab, bis er bei Hurdwar (Felsthor des Gottes) die letzte Himalayakette durchbricht. In seinem Mittellaufe nimmt der Ganges eine Reihe mächtiger Zuflüsse auf, unter denen der kleinste fast die Größe des Rheins hat, der größte aber, der grünlich-klare Dschemna oder Jamuna, den mächtigsten europäischen Strömen gleichkommt. Mit ihnen vereint wälzt er gewaltige braune Fluten dahin, die, alljährlich durch periodische Regengüsse angeschwellt, weithin ihre Ufer überschwemmen und die üppigste Fruchtbarkeit erzeugen. Großartige Kanalanlagen (besonders der Ganges-Kanal) leiten das segenspendende Wasser auch dahin, wohin es sein natürlicher Weg nicht bringen würde.

Der Unterlauf des Ganges führt durch das feuchte und heiße Tiefland von Bengalen; der Strom dehnt sich zu unübersehbarer Breite aus und bildet mit

*) Es sind ihrer gegen 400, unter welchen der 250 Meilen lange und 200—1000 Fuß breite Kaiserkanal der wichtigste ist. Er setzt die Zwillingsströme mit dem seichten Pei-ho (Weißem Fluß), an dem Peking liegt, in Verbindung.

dem Bramaputra (der Blume des Brama), dessen Wassermenge die seine noch weit übertrifft, etwa 40 Meilen oberhalb des Meeres, ein Delta von 50 Meilen Breite, das größte der Welt. 17 Haupt= und unzählige Neben=mündungen führen das schlammige Wasser dem Meere zu, sind aber bis auf die westlichste, den Hugly, für größere Schiffe wegen ihrer mächtigen Schlamm=ablagerungen unbefahrbar. Das eigentliche Mündungsland, Sunderbund („tausend Mündungen"), ist eine Sumpfniederung mit undurchdringlichem Dickicht von Schilf und Bambus, in dem Elephant, Rhinozeros und Tiger hausen und über dem eine dicke, mephitische Luft lagert, welche dem Europäer bei mehrstün=digem Aufenthalt den Tod bringt.

Der Ganges ist in den Augen des Hindu bekanntlich ein heiliges Wasser, durch das der sicherste Weg zum Himmel geht. Hierher kommt er, wenn's ihm irgend möglich ist, um zu sterben; hierher bringt er in rührender Anhänglichkeit die Eltern und theure Verwandte, ihnen ewige Glückseligkeit zu verschaffen.

Minder in Ansehen stehend, weil weniger Segen spendend, aber wasser=reicher und fast mächtiger noch als der Ganges, ist der **Indus** (Sindh). Eben=falls ein Sohn des Himalaya, durchfließt oder berührt sein Oberlauf die herr=lichsten Alpenlandschaften der Erde, das Land Ladakh und das Thal Kaschmir, die Perle der Natur, das zweite Eden. Im Mittellaufe nimmt der Indus mehrere mächtige Nebenflüsse auf, den Kabul, den Dschunab (die Hauptader des Pendschab, Fünfstromlandes) den Sutletsch oder Satudra u. a., deren Ufer üppige Fruchtbarkeit mit reicher Vegetation schmückt. Der Unterlauf aber führt durch eine weite, unfruchtbare Steppe, das Tiefland Sindh, in dem alle Nebenflüsse fehlen. 60 Meilen oberhalb der Mündung beginnt das Delta, das an der Küste 24 Meilen breit ist und vom Fluß in 11 Armen durchzogen wird. Es ist im Ganzen ebenfalls unfruchtbar und macht, mit dem des Ganges ver=glichen, einen traurigen und öden Eindruck.

Neben Indus und Ganges sollten wir den Jordan stellen, den ehrwür=digen Fluß Palästina's; da wir ihn aber an anderer Stelle noch besprechen werden, übergehen wir ihn hier und betrachten dafür kurz die beiden größten Flüsse Vorderasiens, die Zwillingsströme **Euphrat** und **Tigris** mit ihrem welthistorischen Stromland. Der Euphrat fließt aus zwei Quellflüssen, dem Frat und Murad, zusammen. Sein Oberlauf durchbricht in südöstlicher Richtung wildflutend einen Zug der Tauruskette. Schwarze Felswände bilden hier seine Ufer, Steinbänke unterbrechen sein Bett und auf einer Strecke von 20 Meilen folgen Wasserfälle auf Wasserfälle, Stromschnellen auf Strom=schnellen. Der Mittellauf wendet sich nach Westen, dem Mittelmeere zu; die Katarakte oberhalb Bir und Biredschik lenken aber wieder nach SO. ein, welche Richtung der Unterlauf beibehält. Der Tigris, dessen Name „Pfeil" schon auf das reißende Gefälle hindeutet, durchbricht unter Strudeln und Strom=schnellen den Südrand des armenischen Hochlands, nähert sich, in die Ebene eingetreten, dem Euphrat, entfernt sich dann wieder, bis er endlich seine trüben Wasser mit den klaren des letzteren vereint, um als Schat=el=Arab durch

eine fruchtbare Niederung voll reichen Anbaues in mehreren Armen dem persischen Busen zuzufließen.

Durch großartige Bewässerungsanlagen ein üppiger Garten Gottes war das Euphrat- und Tigrisland im Alterthum wiederholt der Mittelpunkt von Weltreichen, von deren Macht und Größe die Riesenstädte Ninive und Babylon Zeugniß geben. Die Erschlaffung und der Unfleiß der späteren Bewohner aber hat das Land nach und nach zur Steppe und Wüste werden lassen und die Versuche der Engländer, durch regelmäßige Dampfschifffahrten auf dem Euphrat neues Leben zu wecken, sind gescheitert. Ob der Plan, eine Eisenbahn von Belgrad über Konstantinopel, von Skutari nach dem Orontes und von da zum Euphrat nach Basra zur Abkürzung des Wegs nach Indien zu bauen, ausgeführt wird, ist noch fraglich — er allein aber würde durch seine Realisirung über diesen großen Todtenhof der ältesten Geschichte einen frischen Auferstehungsmorgen hereinbrechen lassen.

Der Hauptstrom Afrika's ist der **Nil**, der heilige Strom der alten Aegypter, von gleicher historischer Bedeutung wie das soeben erwähnte Zwillingspaar. Auch um seine Ufer rauscht der Flügelschlag der frühesten Geschichte, und Denkmäler, „von denen vierzig Jahrhunderte auf die Gegenwart herabschauen", spiegeln sich in seinen Fluten. Er strömt bei Chartum aus zwei Quellflüssen, dem Bahr-el-Abiad (Weißen Flusse) und dem Bahr-el-Azrak (Blauen Flusse), zusammen. Die Quelle des ersteren ist trotz der Bemühungen der neueren und neuesten Reisenden noch nicht aufgefunden (vergl. was weiter unten über die Erforschung des Ukerewe-Sees gesagt wird!); der Blaue Nil entspringt dem Alpenland von Abessinien, tritt als 80 Fuß breiter Gebirgsstrom in Nubien ein und vereinigt bald darauf seine grünlichen Wasser mit dem seifenartigen des westlichen Quellstroms. Unterhalb Chartum durchbricht der Nil die Felskette von Gherry in einer engen Schlucht und bildet hier die ersten der an früherer Stelle bereits erwähnten Katarakten. Die bedeutendsten derselben treten jedoch erst in dem unteren Nubien ein, unterhalb Wadi-Halfa, 21° 53′ nördl. Br. Felswände verengern das Flußbett und begleiten es bis Assuan („Eingang"), wo sich der Fluß furchtbar brausend der lästigen Fesseln entledigt, mit wildem Aufschäumen über Felsen und Klippen hinüberwirft und dann mit zunehmender Breite in majestätischer Ruhe durch seine ägyptische Thalsohle dahinzieht. Das noch 327 Fuß betragende Gefälle nimmt auf 130 Meilen langem weiteren Lauf allmälig ab; 20 M. von der Küste des Mittelmeeres tritt der Nil in eine fast wasserrechte Ebene, erweitert sich zu einer ³/₄ Stunde breiten Fläche und fließt, früher in 7, jetzt in 2 Armen dem Meere zu. Zahlreiche Kanäle setzen die beiden Arme in Verbindung und auch weit entfernte Strecken mit dem Strome in Zusammenhang, der nicht allein sein 400 □Meilen haltendes Delta im Lauf der Jahrtausende selbst geschaffen, sondern dasselbe auch alljährlich durch seine Ueberschwemmungen mit Segen überschüttet.



Am Ufer des Benue (Dr. Vogel wohnt einer Manati=Jagd bei).

Neben dem Nil erwähnen wir noch den **Niger**, „den Fluß der Räthsel“, um dessen Erforschung sich gleichfalls Jahrhunderte vergeblich bemüht, über den wir aber durch die Reisen von Barth und Baikie neuerdings genauere Kenntniß gewonnen haben. Er fließt aus zwei Quellflüssen, Timbi und Ahmar, welche dem senegambischen Berglande entspringen (der erstere etwa unter 9° 18′ n. Br. und 27° 21′ ö. L., der zweite unter 7° 54′. n. Br. und 25° 33′ ö. L.), zusammen und führt in seinem Oberlaufe den Namen Dscholiba. Zahlreiche Bergbäche gehen ihm zu und machen ihn für kleinere Fahrzeuge auf weite Strecken bereits befahrbar. Nachdem er die letzten Ausläufer der westlichen Berglandschaften durchbrochen, wendet er sich nach Nordosten, nimmt zahlreiche, zum großen Theil noch unerforschte Nebenflüsse auf, wächst dadurch mächtig in die Breite und Tiefe und wird zur äußerst belebten Handelsstraße, auf der unzählige Fahrzeuge zur „Königin der Wüste“, der Stadt Timbuktu, eilen. Von hier fließt er noch 30 Meilen in der seitherigen Richtung weiter und wendet sich dann unter dem Namen Quorra oder Kowara nach Südost. Die Strecke von Say bis Jauri ist bis jetzt noch unerforscht. Von letzterem Punkte an durchbricht er ein waldreiches Plateau unter Stromschnellen und Wirbeln und wird erst auf der letzten Strecke seines Mittellaufs wieder ein sicheres und durch blühenden Handel belebtes Fahrwasser. Im Unterlaufe wendet sich der Niger südlich, beginnt 22 Meilen vom Meere (in direktem Abstande) seine Theilung und bildet durch bedeutende Schlammablagerungen ein weit ins Meer vorgeschobenes sumpfiges und mit fast ununterbrochenen dichten Waldungen bedecktes Mündungsland, in welchem einige nicht unwichtige Handelsplätze liegen.

Von den Nebenflüssen sind zwei, der Strom von Haussa und der 100 M. weiter unterhalb einmündende Binue (Be=nue, Tschadda), als wichtige Eingangs=straßen in das Innere des Sudan zu bemerken, wie denn die große Bedeutung des Niger hauptsächlich darin liegt, die Thür zur genaueren Erforschung Mittel=afrika's bereits geworden zu sein und mehr und mehr zu werden.

Die übrigen afrikanischen Flüsse übergehen wir billig; über die australischen mögen einige allgemeine Bemerkungen Petermann's Platz finden. Kein australischer Fluß hat feste und perennirende Quellen; gewöhnlich bestehen sie im oberen und mittleren Laufe aus einer Reihe von Teichen, die nur durch anhaltenden Regen zu einem Flußlaufe verbunden werden. Mit dem Eintreten in das Tiefland hören allmälig die Flußthäler ganz auf; manchmal verschwinden sogar die Betten der Flüsse, indem das Wasser sich über die Ebene nach allen Seiten hin verbreitet und große Sümpfe bildet, bis eine leichte Einsenkung im Boden die Entstehung eines neuen Bettes herbeiführt; überdies versiegen die kleineren Flüsse gleich beim Eintritt in die Ebene, die größeren wenigstens periodisch und auf lange Strecken. Zur Regenzeit, vom April bis August, füllen sich die Flußbetten meist eben so plötzlich, wie die tropischen Regengüsse einzutreten pflegen, in solchem Uebermaße, daß z. B. der Hawkesbury in der Nähe von Sidney wiederholt innerhalb weniger Stunden an fast 100 Fuß gestiegen ist. Dann werden die Ufer fast überall weithin überschwemmt, bis mit der eintretenden trockenen Jahreszeit der Zufluß aufhört und damit die gesammten Flußläufe unterbrochen werden. Nur der Murray mit 140 Meilen Lauflänge und einem Flußgebiet von 22,000 □Meilen macht eine Ausnahme; er hat das ganze Jahr Wasser und ist die einzige Wasserader, die den Namen Fluß im europäischen Sinne des Wortes verdient.

Aber nun können wir nicht mehr länger in der Ferne weilen, indem vor allen Deutschlands und Europa's Flüsse zur Betrachtung einladen, zunächst „der Vater" **Rhein**, der Strom des mittleren Europa, die große Reise= und Handelsstraße zwischen Norden und Süden, zwischen Holland und der Schweiz, England und Italien. An seinen Quellen begegnen sich die Schweiz, Italien, das südliche Deutschland; seine ozeanische Niederung schiebt sich zwischen den Norden Frankreichs und die Ebenen des alten Sachsenlandes ein und führt zu den britischen Inseln hinüber. Aus dem bergummauerten Centralgebiete der mittelrheinischen Stromebene führen natürliche Wasserstraßen durch lange, enge Felsenthore zu reichen, herrlichen Landschaften tief in das innerste Deutschland und Frankreich hinein. Die Mosel auf der linken, der Main auf der rechten Seite verbinden Franken und Lothringen.

Wir haben bereits an der Wiege des herrlichen Stromes gestanden, dort, wo in dem herrlichsten und erhabensten centralen Gebiete des mächtigen Alpen=gürtels an himmelhohen Felsgipfeln riesige Gletscher hangen, die ihm ihre vollen, tobenden Gewässer zusenden; wir haben ihn begleitet durch den Bodensee und dann seine Wässer bei Schaffhausen zu Staub und Perlen zerstäuben sehen. Von Basel ab durchströmt der Rhein in nördlicher Richtung die 36 Meilen lange und 6 Meilen breite oberrheinische Ebene, eine lachende Flur.



Coblenz und Ehrenbreitenstein.

Die Wasserwelt. 2. Aufl. S. 69. Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Er ist von burggekrönten Höhenzügen umsäumt, die er bei Mainz, „dem goldenen", wie es Jahrhunderte hindurch hieß, verläßt. Von hier bis Bingen lagert sich das paradiesische Rheingau um seine Ufer, in dem zu bleiben die Lorelei von ihrem Felsensitze durch Zaubersang und Saitenspiel einladet; dann aber treten von beiden Seiten Gebirgsmassen unmittelbar an den Spiegel des Flusses, die er in einem 40 Stunden langen Spalt zwischen Bingen und Bonn durchbricht. Freier zieht er dann weiter, die hohen Waldgebirge mit ihren zerfallenen Ritterburgen winken noch lange aus blauer Ferne, er aber tritt in die schrankenlose Ebene und eilt dann dem Meere zu, ihm in mehreren Armen mächtige Wasserspenden zu bringen. Eine Flottille von Dampfbooten, Schleppdampfern, Segelschiffen und Booten vermitteln den Verkehr, den Handel und Wandel. Reisende aus aller Herren Ländern besteigen die prächtig eingerichteten Dampfboote, welche an allen Hauptpunkten Gelegenheit zum Fortkommen bieten; da gesellt sich zum englischen Sonderling, der sich darauf capricirt, in Mitten der prächtigsten Landschaften deren Reize aus seinem „Murray" herauszulesen, der bewegliche Franzose, der vornehme Russe, Nord- und Südländer, die mit Dampfeseile in die benachbarten Bäder eilen, oder zur Rheinfahrt durch die prächtigen Ufer des deutschen Stromes angelockt sind.

Das ist der Rhein, der mächtige, ehrfurchtgebietende, der sich mit allen Flüssen messen kann. Das ist der Strom, der die Schweiz an seinen Quellen, Holland an seinen Mündungen hat. Dort erklingen die Gesänge armer, aber freier und froher Hirten; hier zimmert ein ebenso freies, dabei reiches, kunstsinniges, gewerbfleißiges, unternehmendes Volk seine Schiffe, welche die fernsten Meere befahren und einst beherrscht haben. Und zwischen dem Dort und Hier, welche fruchtbare, herrliche Landschaften, welche stattliche Schlösser, hohe Dome, belebte Städte, reiche Dörfer! Da liegen Constanz, Schaffhausen, Basel, Straßburg, Speyer, Mannheim, Worms, Mainz, Coblenz mit Ehrenbreitstein, der stattlichen Veste (siehe das beigegebene Tonbild), Bonn, Köln und Düsseldorf und wie sie alle heißen mögen, denen seine Wasser reiche Lasten zuführen, und die durch geschichtliche Erinnerung und heitere Gegenwart groß und denkwürdig sind.

Was der Rhein für das mittlere Europa von Süden nach Norden ist, ist die **Donau** für dasselbe von Westen nach Osten, der Verbindungsweg des gewerbthätigen Süddeutschland und des produktenreichen Oesterreich mit dem Schwarzen Meere, die Verkehrsstraße der Alpen- und Karpathenländer mit Kleinasien. Seitdem im Jahre 1830 die Donaudampfschifffahrtsgesellschaft ihr erstes Dampfschiff von Wien bis Pesth gehen ließ, bis heute, wo über 60 Dampfer und nahezu 200 Schleppkähne eine Strecke von 490 Meilen befahren: welch' mächtige Lebensader ist sie nicht geworden für den westeuropäischen Handel! welch' buntes Leben und Treiben wird sie erst zeigen, wenn die Freiheit ihrer Mündungen zur vollendeten Thatsache geworden ist! Ihren Ursprung haben wir schon oben kennen gelernt. Vom Zusammenflusse der Brigach und der Brege bis Ulm ist der jugendliche Strom die Seele eines reizenden Idylls; sanfte Höhen umschwingen liebliche, stille Fruchtthäler mit reinlichen, behaglichen Dörfchen.

Wohlgenährte Heerden weiden behaglich auf den fetten Ufertriften, und fleißige Menschen schaffen in gewerbthätigen Städtchen. Von Ulm an breitet sich herrliches Fruchtland aus, in welchem manche Städte und Schlösser auftauchen, an deren altersgrauen Bauten geschichtliche Erinnerungen ranken. Die Strecke von Grünau bis Ingolstadt zeigt dagegen den trostlosen Anblick des Donaumooses. Dann engen Felsen mehr und mehr den Fluß ein, und bis Regensburg hin wechseln dunkle Waldhöhen mit lachendem Fruchtfeld, und dort und hier bilden Reste alter Burgen die Mittelpunkte reizender Gruppen und anmuthiger Berglinien, welche den Horizont begrenzen. Von Passau, wo sie den Inn aufnimmt, bis Engelhardtszell, wo sie in Oesterreich eintritt, und von hier bis Linz strömt die Donau zwischen imposanten, dichtumwaldeten Bergen dahin, und ein ernster Charakter ist über die Gegend ausgebreitet.

Unterhalb Linz fängt der Fluß, sich mächtig ausbreitend, an, seine Wasser in viele Arme zu theilen, um große und kleine Inseln zu umfassen, die in ihrer Einförmigkeit den Donaufahrer ermüden würden, wenn nicht andere herrliche Anschauungen und Ansichten Ersatz böten. Ruinen, Schlösser, Paläste, Klöster, friedliche Dörfer, kleine Städte, Einsiedeleien, ferne Berge, nahe Thürme, dunkle Schluchten, offene Thäler, schroffe Abhänge, lachende Auen: das Alles zieht mit und nach einander am Auge vorüber. Bei Grein gar packen Felsen, gleich grimmigen Schergen, den Strom so fest, daß er sich nur schäumend und wirbelnd durch die vorgeschobenen Klippen winden kann. Hier ist der bekannte Donaustrudel, den wir bereits früher geschildert. Nach dem Durchbruch der Felsen wird die Ufergegend freier, die Landschaft reich und fruchtbar, ein herrlicher Garten, im Hintergrund geschlossen durch den Prachtbau des Stiftes Mölk, hinter dessen Felsen sich ein heimliches, stilles Waldthal aufthut.

Es ist ein herrlich Stück Land, das die Donauwellen von Linz bis Wien bespülen; wir dürfen uns aber dabei nicht länger aufhalten, können auch der weiten Flachlandschaften von Wien bis Preßburg nur flüchtiger Erwähnung thun. Durch Ungarn strömt die Donau, bald von Ausläufern und Verzweigungen der Karpathen umsäumt, bald durch unabsehbare Ebenen; bedeutende Nebenflüsse schütten ihre Wassermassen in sie aus; starke Festungen schützen Fluß und Land. Die Strecke von Drenkrona, fünf Stunden unterhalb Moldova, bis Orsova, ist gleichsam ihr Bosporus, eine schweigsame, nur vom dumpfen Ton des über Felsen brandenden Stroms belebte Wildniß der lieblichsten Natur. Dichtes Erlengebüsch, Wallnußbäume, Linden, Pappeln, dunkler Eichenwald in milden Schwellungen, riesiges Gestein, thurmhoch im warmen Grünlaub aufgeschichtet, voll Geklüfte und abenteuerlicher Steingebilde, die neue Kunststraße mit römischer Kühnheit am linken Ufer ausgemeißelt, der Glanz der Sonne, die beim Vollstrom nur kurz rauschenden Katarakten, endlich die Kühle aus der Felsenschlucht, wo die Ufer am engsten und höchsten — das Alles läßt einen schwer zu beschreibenden Eindruck in der Seele des vorübereilenden Wanderers zurück. Bei Orsova, an der walachischen Grenze, verläßt die Donau Oesterreich und betritt türkisches Gebiet, in welchem wir ihren Lauf bereits geschildert.

Zehn Meilen vor ihrer Mündung biegt der Strom, um den Pruth aufzunehmen, noch einmal nach Norden und bildet dann ein Delta, in dem man drei Hauptmündungen zwischen Lagunen und Strandseen unterscheidet. Von diesen ist die mittlere, die 600 bis 800 Fuß breite und 60 Fuß tiefe Sulina, fast allein für die Schifffahrt tauglich, die beiden andern sind zu sehr versandet.



Der Hamburger Hafen.

Die **Elbe**, 154 Meilen lang und mehr als 100 Meilen schiffbar, durchströmt von ihrem Ursprunge an Böhmen und Sachsen und berührt mit ihren Ufern eine ganze Reihe von deutschen Staaten, so daß wir ihr füglich hier die dritte Stelle zuweisen können. Sie entquillt in einer wilden Gebirgsgegend auf dem Südabhange des Riesengebirgskammes in einer Höhe von mehr als 4000 Fuß dem feuchten Boden. Aus den weithin sich erstreckenden Mooren, „Wiesen", treten viele Quellen hervor, andere sickern unter der dünnen Pflanzendecke. Als eigentliche Elbquelle gilt gewöhnlich der auf der Elbwiese südlich vom Großen Rade entspringende, in Stein gefaßte Born, der, seine Wasser mit anderen vereinigend, den Elbbach oder Elbseifen bildet. Dieser stürzt, einen 200 Fuß hohen, aber nicht sehr wasserreichen Wasserfall bildend, als wilder „Bergtobel" durch das Engthal des Hochgebirgs, tritt bei Josephstadt in die Ebene, vereinigt sich bei Melnik mit der Moldau und wird dadurch schiffbar.

Bei Lobositz beginnt der Durchbruch durch das böhmische Mittelgebirge und dessen östliche Fortsetzung und der Strom fließt nun in einem engen und tiefen Thale bis Pirna, von wo an es sich dann nach und nach in das Meißner Elbthal öffnet und ausbreitet. Unterhalb der romantisch gelegenen Stadt Meißen werden die Höhen immer niedriger, bis sie bei Torgau und Wittenberg gänzlich schwinden. Die Elbe hat durch einige bedeutende Nebenflüsse ihre Wassermenge verstärkt (außer der Moldau nimmt sie die Eger, Isar, Schwarze Elster, Mulde, Saale und die Havel mit der Spree auf) und entfaltet von Hamburg an ihre volle Herrlichkeit als mächtige Verkehrsader. Die Wogen sind mit Fahrzeugen und Schiffen förmlich überdeckt: da segelt der schlanke Dampfer dem Meere zu, hier eilt eine Flotte kleiner Fahrzeuge mit roth angestrichenen Segeln (Milchever) nach Hamburg, um die Stadt mit frischer Milch zu versorgen; dort liegt der Fischer seinen Geschäften ob. Die Ufer selbst gewinnen neue Anmuth. Das linke Ufer zwar ist flach, mit Weidengebüsch und Schilf bewachsen; rechts aber steigt das Land hügelig empor und zeigt eine fortlaufende Reihe von Villen, mit wunderschönen Eichen- und Buchengruppen untermischt und von einigen Windmühlen malerisch überragt. Doch dauert die Herrlichkeit nicht lange — die Hügellandschaft schwindet, und rechts und links bleibt nichts als endloses Marschland, das uns bis an die See begleitet. Hier liegt Cuxhafen mit seinen Schiffswerften, links der Hafen, rechts ein langer Steindamm, der sich bis Ritzebüttel fortzieht, gradaus die Nordsee, die ihre Wellen mit denen der Elbe mischt.

Ueber die außerdeutschen Ströme fügen wir nur wenige Worte an. Unter denen der pyrenäischen Halbinsel sind die bedeutendsten: der Duero (Douro) mit reißender Strömung und sehr wechselndem Wasserstand. Er bietet für die eigentliche Schifffahrt eine Strecke von etwa 15 Meilen. Die Seeschiffe gelangen bis Oporto, wo der Fluß 600 Fuß breit ist. Der Tajo (Tejo) ist von Abrantes an, 25 Meilen von der Mündung, schiffbar. Die Mündung selbst ist eigenthümlich. Der Strom tritt mit einem kleinen sumpfigen Delta in ein Bassin von einer Meile Breite, verengert sich dann wieder und strömt so in den Atlantischen Ozean. Der Guadiana ist nur auf kürzere Strecken befahrbar; seine drei Mündungen sind durch Barren mehr oder weniger versperrt. Der Guadalquivir steht an Lauflänge und Ausdehnung des Stromgebiets gegen die genannten Flüsse zurück, ist aber durch seine von den Schneevorräthen der Sierra Nevada gespeiste Wassermasse und sein bis an das Meer reichendes Tiefbecken für die Schifffahrt der wichtigste Strom. Er wird von Seeschiffen bis Sevilla, bis wohin Ebbe und Flut reicht, von Flußschiffen bis Cordova befahren. Vor dem Mündungsliman bildet der Fluß zwei große, durch einen Arm gesonderte Sand- und Schlamminseln, Isla menor und Isla mayor, mit fettem Graswuchs. Der Ebro ist ein wasserarmer und durch Stromschnellen für die Schifffahrt vielfach unbequemer Fluß.

Von den französischen Flüssen wurde die Rhone schon wiederholt an früheren Stellen erwähnt. Sie ist bis zu ihrer Mündung ein Alpenstrom, der durch seine reißende Strömung, seine Ansandungen und Kiesbänke, seine Engen

und Schnellen der Schifffahrt große und namentlich der Bergfahrt fast unübersteigliche Hindernisse entgegensetzt. Die wasserreiche Garonne und die prächtig strömende Loire dagegen sind Hauptpulsadern des Verkehrs. Die erstere kommt aus dem spanischen Pyrenäenthal Aran, fließt anfangs nach NO., später nordwestlich, nimmt von den Sevennen her schiffbare Nebenflüsse auf (Tarn, Lot), wird dadurch $^3/_4$ bis 1 Meile breit, empfängt nahe ihrer Mündung noch die Dordogne, heißt nun Gironde und bildet einen 13 Meilen langen Liman, der für die größten Seeschiffe zugänglich ist. Die Loire ist ihrer Lauflänge nach der größte französische Strom, ihr Gebiet umfaßt den vierten Theil des Kaiserstaates. Die Schifffahrt beginnt bei Poanne; von Nantes an — bis wohin die Flut steigt — trägt die Loire Seeschiffe. Ihre Mündung ist ein 1 Meile breiter Golf. In derselben Breite mündet die Seine, die von Troyes an schiffbar ist. Zu diesen Hauptströmen kommen noch gegen 100 schiffbare Neben- und Küstenflüsse und 86 Kanäle mit 500 Meilen Fahrlänge, so daß ein vielstrahliges Wassernetz über Frankreich verbreitet ist.



An den Ufern der Themse.

Großbritanniens Flüsse sind meist wasserreich, aber von kurzem Laufe. Die Themse ist die Königin derselben, der Zugang zu der großen Hauptstadt

des Welthandels, der Kanal, in welchem die Reichthümer der Erde ab= und zuströmen, ebbend und flutend in unaufhörlichem Wechsel.

Von der Nordsee aus bis London beträgt der Themselauf 14 Meilen; diesen, den auch das Meer mit seiner täglichen Bewegung berührt und mitmacht, wollen wir nun ins Auge fassen. Der Eingang vom Meere führt in eine niedrige, flache Landschaft, die sich kaum von der Wasserfläche abhebt. Sie ist eintönig und wird durch nichts belebt, als durch Schwärme von Seevögeln und die eilig vorüberziehenden Segel der Fahrzeuge. Das Feuer von Norelight warnt den Steuermann vor den Untiefen und Sandbänken der 5 engl. Meilen breiten Strommündung. Oede Ufer und Eilande breiten sich noch eine gute Strecke zu beiden Seiten aus; erst hinter den Sümpfen der Themse erheben sich Dörfer, Flecken und Städte. Nur der Fluß ist ewig belebt, alle Augenblicke kommen Fahrzeuge vorbei oder Fischer legen ihre Netze an den öden Ufern aus. Allmälig verschönern sich dieselben; da glänzt das freundliche Milton und hinter einer mit Landhäusern reich besetzten Landschaft ragen die Thürme von Gravesend hervor. Je näher der Hauptstadt, desto breiter und stolzer trägt die Themse=Umgebung Reichthum zur Schau. Noch einmal verflacht sich die Landschaft, nachdem man St. Clements=Reach erreicht hat; die Bäume entfernen sich vom Ufer und das Schilf tritt an deren Stelle, am rechten Ufer nur auf kurze Zeit, am linken dagegen bis Woolwich, dem Arsenale, wo ganze Pyramiden von Kanonen, Geschützkugeln, Bomben u. dgl. schon von weitem erkennen lassen, daß hier der Kriegsgott seine Wohnung aufgeschlagen hat. Daneben sind die berühmten Dock=Yards, die Werfte für den Bau der größten englischen Kriegsschiffe. Oberhalb Woolwich wird das Leben und Gewühl auf dem Strome und am Ufer immer geräuschvoller, und der Reisende ist nun im Bereich des eigentlichen Londoner Hafens. Bald ragt rechts hinter festen Wasserthoren und Mauern ein Wald von Masten und Wimpeln heraus, so daß man kaum die 6—7 Stock hohen Waarenhäuser sehen kann, welche sich in unabsehbarer Ausdehnung die Ufer entlang ziehen; man fährt an den ostindischen Docks vorbei, während die Scenerie auf der entgegengesetzten Stromseite die Aufmerksamkeit gebieterisch festhält. Bei Shootershill nämlich öffnet sich plötzlich die ununterbrochene Doppelreihe von Schiffen, welche am Ufer ankert, und der Glanzpunkt des gesammten Stromufers von der Mündung an bis zur Hauptstadt tritt vor's Auge: das herrliche Greenwich liegt vor dir! Wir sind im Stadtbereich von London, und nun zeigt sich die Bedeutsamkeit der Themse mit Bezug auf Handel und Verkehr deser Riesenstadt. Hier segelt eine Flotte schwarzer Kohlenschiffe heran, dort führen 150 Dampfer die harrende Volksmenge von einem Ufer zum andern; Hunderte von Flaggen, Wimpeln und Segeln flattern und wehen über dem Flusse. Das großartigste Schauspiel bieten indessen die London=Docks dar, eine Reihe riesenhafter, großer Wasserbecken mit ungeheuren Waarenlagern, deren Wasserstand erhöht und erniedrigt werden kann, und welche durch Schleusenwerke mit der Themse in Verbindung stehen. Ueber 300 Schiffe haben in dem ersten dieser Räume Platz, dessen Bau 30 Millionen Thaler kostete, und uner=

meßliche Waarenvorräthe sind in den Niederlagen, Schuppen und fachwerkartigen Vorrichtungen aufgespeichert. Neben diesen ersten Docks liegen die Katharinendocks mit $4^1/_2$ Millionen Centnern Waare, und die prachtvollen Westindiadocks, welche über 200 Schiffe aufnehmen können. Auf dem rechten Themseufer liegen noch fünf andere Docks, die ebenfalls Hunderten von Schiffen Raum gestatten. Da erkennt auch der Befangenste die Flüsse als die Lebensadern des Handels und Verkehrs.

Anders ist es auf Skandinaviens Gebirgsrücken. Dort rieseln zwar allerorts Bäche, rauschen Flüsse in tosendem Lauf oder stürzen von schwindelnder Höhe schäumend und zerstäubend in die Tiefe; aber seine Zerrissenheit verstattet der Wassermasse keinen bedeutenden Vereinigungspunkt und von größeren Strömen ist keiner vorhanden. Selbst Mälarne, das mächtigste der fließenden Wasser in Skandinavien, trägt mehr das Gepräge eines Landsees, wofür es auch meistentheils genommen wird, als eines ansehnlichen Flusses.

Europa's größter Strom flutet in Gesellschaft gleichfalls mächtiger Brüder im sarmatischen Tiefland. Die **Wolga** entspringt aus einem Teiche auf der Waldai-Höhe, 40 Meilen von der Ostsee entfernt. Der 25 Meilen lange Oberlauf durchschneidet die nordrussische Landhöhe und nimmt einige kleinere Flüßchen und den Abfluß mehrerer Seen auf. Bei beginnendem Mittellaufe ist die Wolga bereits 20 Faden breit und trägt kleinere Fahrzeuge; ruhig fließt sie dann Hunderte von Meilen durch die Ebene, erhält rechts und links wasserreiche Zuflüsse, links namentlich die 215 Meilen lange schiffbare Kama (auch kleine Wolga genannt), wird 2500 bis 3000 Fuß breit und von Rybinsk an für große, schwere Barken befahrbar. Der Unterlauf der Wolga liegt in der Steppe. Die Breite des Flusses wechselt von 3000 bis 12,000 Fuß. Bei Zaritzin beginnt die erste Theilung, der bald mehrere folgen; der Strom wälzt sich in vielen Armen, Schilf- und Wiesengründe, Sand- und Sumpfinseln bildend, langsam dem Kaspi-See zu, den er bei Astrachan in 60 Mündungen, deren bedeutendste 1 Meile breit ist, erreicht. Auf einer Strecke von 400 Meilen schiffbar, ist die Wolga nicht allein die Lebensader von 9 der gesegnetsten russischen Provinzen, sondern auch die Verbindungsstraße von Nord-Europa und West-Asien. Sie ist zwar nicht mehr wie zu Zeiten des Mittelalters die Straße des morgenländischen Großhandels; aber doch beleben ihre Wellen allein gegen 200 Dampfschiffe mit 10,000 Pferdekraft! Die Tataren nennen sie Edel oder Iti, die Freigebige, wegen ihres überschwenglichen Reichthums an Fischen; doch von den großartigen Fischereien an und auf derselben kann hier keine Rede sein. Wir müssen überhaupt den schon zu sehr angewachsenen Abschnitt jetzt schließen, ohne der weiteren Flüsse der sarmatischen Ebene, der Ostseeflüsse: Weichsel, Niemen, Düna und Newa, der Eismeerflüsse: Dwina und Petschora, der zum Schwarzen Meere eilenden Dnjepr, Dnjestr und Don, zu gedenken. Einige allgemeine Bemerkungen nur mögen uns noch gestattet sein.

Wenn man die Gesammtheit der fließenden Gewässer Europa's (deren Hoffmann 230,000 zählen will von einer Lauflänge von über 6000 Fuß)

als Einheit annimmt, so gewährt die Vergleichung der Bruchzahlen, welche die in verschiedene Meere sich ergießenden Gewässer darstellen, genäherte Werthe, die der Aufmerksamkeit würdig sind. Es betragen nämlich die Gewässer, die sich in das Schwarze Meer ergießen, circa . . . 0,227

Kaspische Meer	0,177
Mittelländische Meer mit allen Zweigen	0,144
Atlantische Weltmeer	0,132
Ostsee	0,129
Nordsee	0,112
Eismeer	0,079
	1,000.

Die **Vertheilung** der europ. Flüsse ins Auge fassend, ergiebt sich, daß in Osteuropa das fließende Element nach größeren Verhältnissen entwickelt ist, als im westlichen und südlichen Europa; in Zahlen ausgedrückt stellt sich das Verhältniß nahe wie 3 : 2.

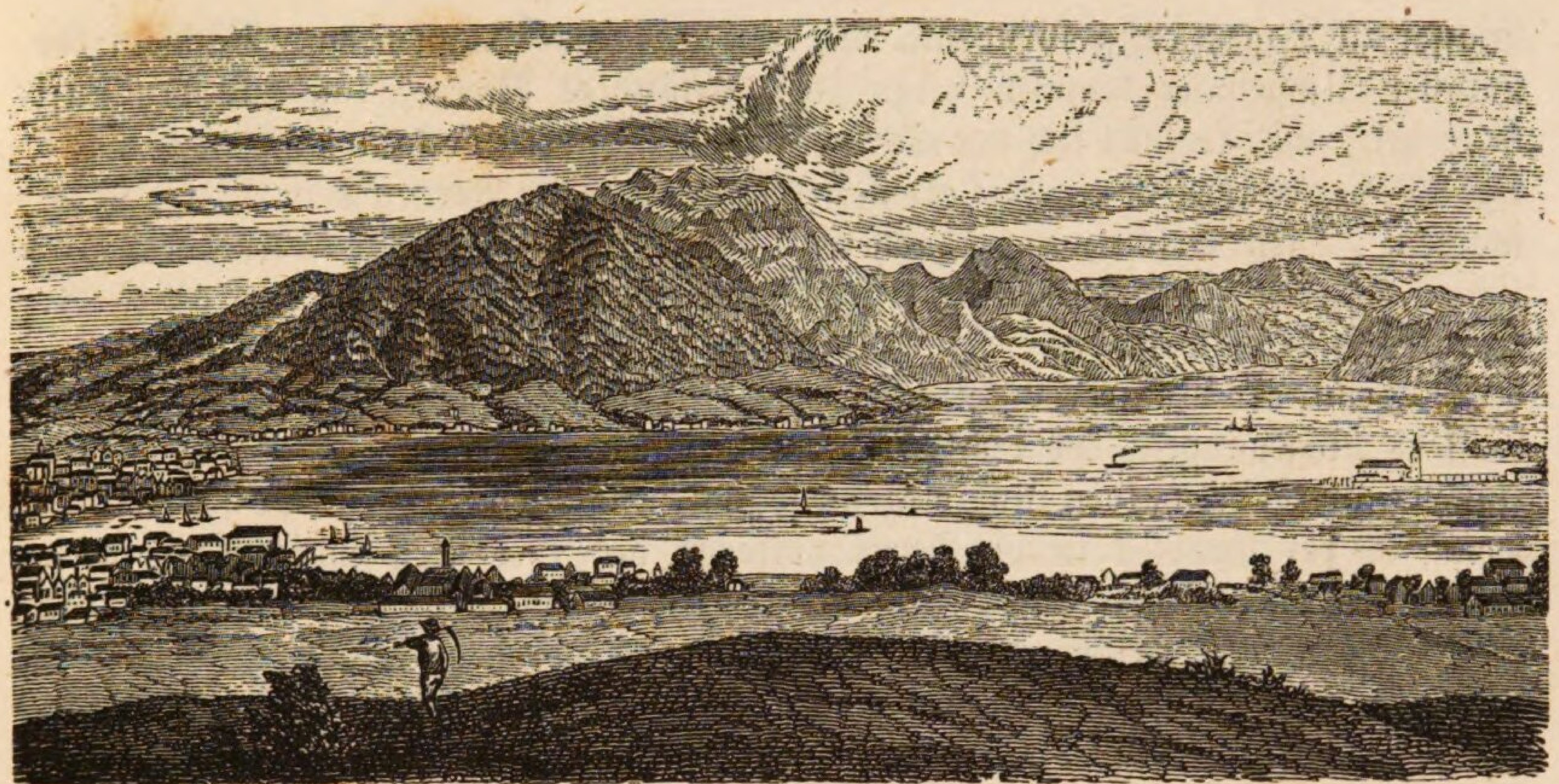
Betrachtet man die strömenden Wasser im **Einzelnen** und vergleicht ein jedes derselben mit der als 1 gesetzten Gesammtheit aller Flüsse des Festlandes, so ergiebt sich folgende Stufenleiter:

Wolga	0,147	Elbe	0,015	Garonne . . .	0,009
Donau . . .	0,086	Oder	0,014	Dnjestr . . .	0,0085
Dnjepr . . .	0,063	Loire	0,0125	Seine	0,0083
Don	0,062	Düna	0,0123	Tajo	0,008
Dwina . . .	0,039	Niemen . . .	0,0119	Guadiana . .	0,007
Ural	0,031	Mesen . . .	0,0113	Guadalquivir .	0,005
Newa . . .	0,025	Po=Etsch . . .	0,011	Weser	0,0048
Rhein . . .	0,024	Duero	0,0108	Minho	0,0044
Weichsel . . .	0,021	Rhone . . .	0,010	Pregel . . .	0,0022
Petschora . .	0,018	Ebro	0,0092	Tiber	0,002.

Die Summe dieser 30 Flüsse beträgt 0,696 aller strömenden Gewässer Europa's, woraus folgt, daß alle übrigen kleineren Flüßchen und die Küstenflüsse noch 0,304 der Gesammtheit bilden.

Neben diese, von **Berghaus** berechneten Zusammenstellungen stellen wir noch eine von Wappäus über die **schiffbare Länge** der europäischen Flüsse. Sie beträgt bei

Wolga . . .	16/17	Elbe	4/5	Rhone	2/3
Donau . . .	11/12	Dnjestr	7/8	Guadiana . . .	1/6
Dnjepr . . .	9/10	Düna	4/5	Duero	1/4
Don	7/8	Weichsel	9/10	Weser	7/8
Ural	3/4	Oder	7/8	Garonne . . .	5/8
Rhein . . .	3/4	Loire	5/6	Ebro	1/2
Dwina . . .	7/8	Tajo	1/4	Po	4/5
Petschora . .	3/4	Niemen	7/8	Guadalquivir . .	3/4.



Der Gmundner See.

3. Kapitel.

Das stehende kontinentale Wasser.

a. Seen.

Das Wasser fließt, die Theile des so leicht beweglichen Elements bewegen sich, durch den Einfluß der Schwerkraft von höher gelegenen Punkten zu immer tiefern und tiefern schwimmend, hinab, bis sie endlich den möglichst tiefsten Platz eingenommen haben. Im Allgemeinen wird dieser tiefste Punkt das Meer sein; ihm streben alle Wasseradern, welche die Kontinente durchfurchen, zu. Häufig aber stellen sich dem fließenden Wasser schon vorher kleinere oder größere Becken entgegen, in denen es sich sammelt und in den Zustand der Ruhe, des hydrostatischen Gleichgewichts stellt und dann seine horizontale und unbewegliche Oberfläche so lange unverändert beibehält, bis es von einer der Schwere feindlich entgegentretenden Ursache auf's Neue gestört wird. Oder es trifft auf seinem Laufe in den Ebenen auf solch flache Stellen, daß es, eine Tiefe suchend, sich nach allen Seiten hin ausbreitet und so in einen Zustand scheinbarer Ruhe gelangt. In beiden Fällen entsteht ein Landsee, ein Niederungssee, wenn er die tiefsten Gründe und Einsenkungen der Tiefebenen, ein Plateau=, Stufen=, Berg=, Alpen=, Gletschersee, je nachdem sein Becken auf einer Hochebene oder verschieden hoch in den Gebirgen liegt.

Mit den vorstehenden Bemerkungen über die Bildung der Seen haben wir zugleich eine erste Eintheilung derselben versucht. Eine zweite gründet sich auf ihr Verhältniß zum fließenden Wasser. Wir erwähnen zunächst die, welche keinen bedeutenden sichtbaren Zufluß, wol aber Abfluß haben. Man kann sie Quellseen nennen, denn am Grunde ihres Beckens treten die lebendigen

Wasser zu Tage, ewig sprudelnd und treibend; die Brunnen und Bächlein der nächsten Umgebung kommen herzu, der beständige Niederschlag aus der Luft hilft mit, und so füllt sich der See nicht nur, sondern er kann auch noch mächtige Wasserspenden in einem stolzen Flusse durch weite Fernen dem Meere übermachen. Diese Erscheinung bieten eine bedeutende Anzahl der Seen des nördlichen Amerika's, des mittlern Asiens, Skandinaviens und vor allen der Hochseen der Schweiz.

Wenn der Wanderer an dem öden Felsenbette eines schäumenden Bergwassers hingegangen, wo rechts und links von den steil herabstürzenden Alpenzinnen nur Geröllhalden und einzelne halbübermooste Felsblöcke zu sehen sind; wenn sich der Ausblick in die Ferne verloren hat, der Weg immer steiler wird und die Felsen immer enger zusammenrücken, — plötzlich auf der Höhe des Passes öffnen und weiten sich Himmel und Erde: vor dem Wanderer liegt das hellgrüne Thal mit dem schwarzgrünen See. Dunkelschattige Buchen- und Tannenwälder reichen hin und wieder an das Wasser, das ihre Bilder und die der Berge mit den einzelnen Schneefeldern klar nachzeichnet. Hinter dem See eine duftige Matte mit leuchtendem Grün in sanften Uebergängen zu den Alpen aufsteigend, welche im Hintergrunde die Landschaft schließen — — wunderbare Aussicht!

Schon das Wort „Hochsee" wirkt erregend, der unerwartete Anblick eines solchen Sees aber versetzt in Entzücken und der Anwohner liebt ihn, wie seine Alpen selbst. Man hat Waadtländer Thränen der Sehnsucht nach ihrem Heimatsee in der Ferne, und Thränen der innigsten Herzensfreude weinen sehen, wenn sie heimkehrend auf der hohen Bergstraße seiner wieder ansichtig wurden. Diese Hochseen sind meist klein, Ausfüllungen von gewöhnlich seichten Becken von ovaler Form, häufig mit außerordentlich zerklüftetem Felsengrunde. Ihre Zahl ist ungemein groß. Das Gebiet des St. Gotthardt schließt ihrer mindestens gegen 30, der kleine Kanton Uri mit seinem geringen Umfange gegen 40 ein.

Ihnen gegenüber stehen die Seen, die zwar Flüsse aufnehmen, aber keine ausströmen lassen, und doch auch ihre Ufer nicht übertreten. Man könnte sie Mündungsseen nennen. Die innerasiatischen Steppen und das Mittelland von Afrika bieten dafür Beispiele. Sie sind ungleich merkwürdiger als die ersten und haben den Geographen schon viel Kopfzerbrechens gemacht. Wo kommt die stets zugeführte Wassermasse hin? Das ist die Frage, die schon durch die abenteuerlichsten Phantasien, wie die Annahme eines unterirdischen Kanals zwischen dem Schwarzen und Kaspischen Meere, in Bezug auf das letztere zu lösen versucht wurde, jedenfalls aber ganz einfach durch die ungleich starke Verdunstung gelöst wird, welche gerade diese Seen zeigen. Beim größten derselben, dem 7500 Quadratmeilen haltenden Kaspischen Meere, ist diese Erklärung wenigstens unzweifelhaft bestätigt. Es nimmt den größten europäischen Strom, die Wolga, und daneben noch Ural, Terek, Kur und zahlreiche kleinere Flüsse und Flüßchen auf, aber kaum hält der Zufluß der sehr starken Verdunstung das

Gleichgewicht. Ein allmäliges Sinken des Seespiegels ist schwer zu bezweifeln; bei Baku wenigstens ist der Wasserspiegel in den letzten 52 Jahren mehr als 12 Fuß zurückgewichen. Auch der benachbarte 1124 Quadratmeilen große Aralsee, der zu dieser Gruppe gehört, ist im Abnehmen begriffen, trotzdem ihm die Zwillingsflüsse Amu-Darja oder Gihon (der Opus der Alten) und Sir-Darja (der alte Jaxartes) ihre Wassermassen zuführen.

Die dritte Seengruppe ist die reichste; es sind die, welche Zufluß und Abfluß haben, die eigentlichen Flußseen. Sie sind Erweiterungen der Flußbetten, durch die auswaschende und auslaugende Thätigkeit der oberirdischen und ihnen entsprechenden unterirdischen Wasserzüge an den Stellen gebildet, wo die Faltung der Schichtung eine gewaltsame Stauung hervorgerufen. Zu ihnen gehören einige Hundert schwedische Seen, die zahlreichen Seen der Voralpen, von denen weiter unten noch ausführlicher die Rede sein wird, und die mächtigen Wasserbecken Nordamerika's, die Gruppe der großen Canadischen Seen und das Seesystem des St. Lorenz, welche zusammen eine Oberfläche von mehr als 6000 Quadratmeilen haben und ungefähr die Hälfte des gesammten süßen Wassers der Erde ausmachen.

Seen, die weder Zufluß noch Abfluß haben, die also den eben genannten entgegenstehen und eine vierte Gruppe bilden, sind eigentlich nichts als große Pfützen, in welchen Regen- und Schneewasser sich sammelt, stehen bleibt, allmälig verdunstet und endlich ganz oder zum Theil verschwindet. Sie sind so zu sagen das Mittelglied zwischen See und Sumpf, werden auch häufig das letztere, wenn nicht die Kultur sich ihrer bemächtigt und freundliche Teiche aus ihnen herstellt.

Was die Vertheilung der Seen über die Erdoberfläche anlangt, so belehrt schon ein flüchtiger Blick auf die Karte, daß die meisten und größten Landseen in der kalten und gemäßigten Zone der nördlichen Halbkugel liegen. Fassen wir speziell Europa ins Auge, so findet man leicht einen doppelten Seengürtel heraus, einen zu beiden Seiten des Alpengebirgs an seinen Ausgängen in der Schweiz und Deutschland, wie in Italien, und einen um das Baltische Meer, der durch das nördliche Deutschland, durch Ostpreußen, Westrußland und die skandinavische Halbinsel in ununterbrochener Kette zieht. Der letztere liegt in seinem südlichen und östlichen Theil auf einem verhältnißmäßig höheren Boden, als die benachbarten Thäler, in einer mittleren Höhe von 4—600 Fuß, und enthält — abgesehen vom Kaspischen Meere — die größten Landseen Europa's. Zwölf derselben haben einen Flächeninhalt von 855 Quadratmeilen; rechnen wir dazu die 8 größten Alpenseen mit 66 Quadratmeilen, so enthalten die 20 größten Seen Europa's 921 Quadratmeilen, eine Zahl, welche so ziemlich der Größe von Böhmen entspricht. Setzt man sie = 1, so treffen davon auf jeden einzelnen See folgende Bruchtheile:

Seen-Gürtel des Baltischen Meeres:		Seen an den Ausgängen der Alpen:	
Ladoga (Rußland)	0,324	Genfer See (Schweiz)	0,017
Onega (desgl.)	0,168	Bodensee (Schweiz und Deutschland)	0,015
Wenern (Schweden)	0,110	Gardasee (Italien)	0,009
Saïma (Finnland)	0,082	Lago maggiore (desgl.)	0,008
Peipus (Rußland)	0,043	Plattensee (Ungarn)	0,008
Wetter (Schweden)	0,043	Neuenburger See (Schweiz)	0,006
Mälarn (desgl.)	0,039	Vierwaldstädter See (desgl.)	0,005
Enarea (Lappland)	0,035	Züricher See (desgl.)	0,004
Kuopia (Finnland)	0,031		
Bielo Osera [Weißer See] (Rußland)	0,027	Alpenseen	0,072
Ilmen (desgl.)	0,014	Baltische Seen	0,928
Ulea (Finnland)	0,012	Zusammen	1,000.

In ganz Europa soll die Seenfläche 2100 Quadratmeilen groß sein, wovon 1608 auf Rußland allein treffen. Die übrigen vertheilen sich, außer den erwähnten Gebieten, besonders noch auf Schottland und Irland. Im westlichen Europa, auf der Pyrenäenhalbinsel und in Frankreich, fehlen die Seen ganz.

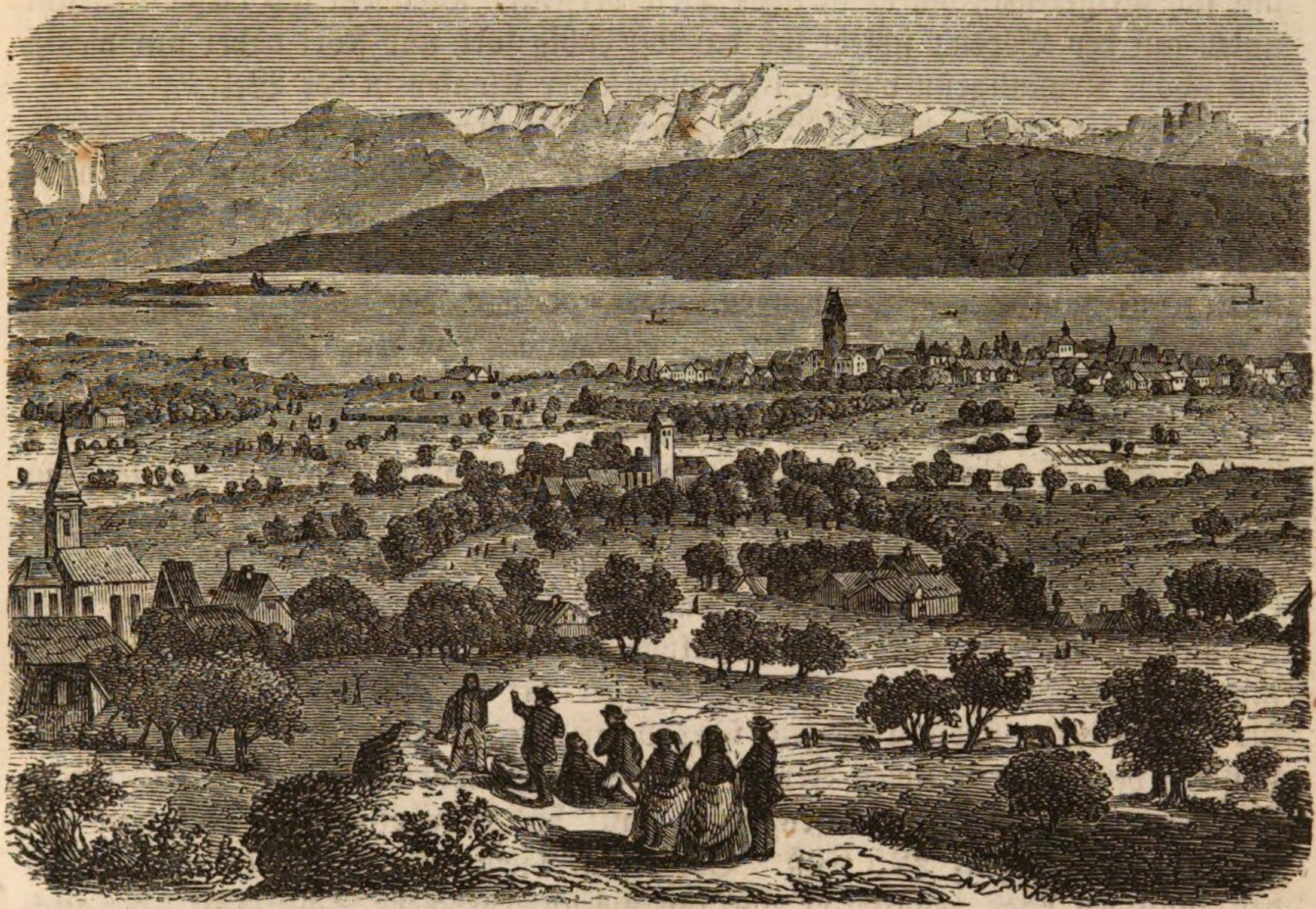
Was den Seengürtel um den Ausgang der Alpenthäler betrifft, so ist derselbe am Nordfuße vom See von Bourget bis zur Traun über ein Gebiet von mehr als 70 Meilen und am Südfuße vom Orta- bis zum Gardasee über ein Gebiet von 20 Meilen Länge ausgebreitet. An der Nordseite umschließt er den ganzen Alpenrand; an der Südseite ist er von Westen nach Osten mehr beschränkt, von Norden nach Süden dagegen erweitert und lang gezogen. Die ihn bildenden Seen sind mit Wasser erfüllte Gebirgskessel, Versenkungen, Spaltöffnungen von meist beträchtlicher Tiefe, tiefer bisweilen als die offene See, als Nord- und Ostsee. Die Tiefe vom

Züricher See beträgt	600 Fuß,
Vierwaldstädter See über	800 „
Genfer See	950 bis 1154 „
Zuger See	1200 „
Brienzer See über	2000 Fuß.

Die Höhe über dem Meeresspiegel beträgt beim

Gardasee	213 Fuß,	Bieler See	1335 Fuß,
Lago Maggiore	643 „	Neufchateler See	1339 „
Luganer See	831 „	Murtener See	1340 „
Genfer See	1153 „	Vierwaldstädter See	1340 „
Bodensee	1225 „	Sempacher See	1530 „
Züricher See	1259 „	Thuner See	1760 „
Wallenstädter See	1308 „	Brienzer See	1790 „
Zuger See	1308 „		

Diese Uebersicht läßt erkennen, daß diese Seen fast alle an den Uebergängen der wilderhabenen Alpen nach dem Flachlande liegen.



Friedrichshafen am Bodensee.

Sie werden auf der einen Seite von wilden Berglandschaften, auf der anderen von Thalebenen begrenzt, und es darf erwartet werden, daß sie in ihren Umgebungen den größten Reichthum an Naturverhältnissen und Naturschönheiten aufzuweisen haben. Und so ist es. Nirgends zeigt die Natur einen so zusammengedrängten Wechsel von gigantischer Wildheit oder von der feierlichsten Hoheit und dem blendendsten Glanze bis zu der stillsten, bescheidensten Idyllen-Lieblichkeit und fesselndsten Anmuth ihrer Reize. Mit mildem Klima gesegnet, zeigen ihre Ufer meist eine herrliche Vegetation, die sie schon frühe zu Sammelplätzen einer reichen Bevölkerung und eines vielgestaltigen Lebens machte. Dazu gewähren sie noch einen andern, hoch anzuschlagenden Vortheil. Wie die Gletscher die ersten, im innersten Gebirge verborgenen Vorrathskammern der Wasserschätze sind, so sind am Rande des Gebirgs diese Seen die Sammelbehälter und Läuterungsbecken der Alpengewässer, die „Kehrichtmagazine" der Alpen. Wild tobend und bis dahin oft nur zerstörend stürzt sich der Alpenstrom mit seinen geschiebreichen, unklaren Gewässern in den See, und siehe da, zwar in voller Jugendfrische noch, aber in seiner Farbe geläutert und verklärt (er zeigt jetzt das prächtigste, klarste Smaragdgrün), in seinem Sturze gezügelt und mehr geordneten und gemäßigten Ganges setzt er aus ihm heraus seinen Lauf fort, überall Segen spendend. Allen Schutt, den er aus den Schluchten der Berge

mit sich fortgerissen, hat er in seine Tiefe versenkt. Hier setzt sich dieser Kehricht unten auf den Boden, schiebt sich daselbst ruhig fort und stört daher nur wenig das schöne Krystallgrün dieser „lieblichsten aller Kloaken in der Welt."

Volger fragt, ob das Wort „Seen" in seiner Abstammung und Grundbedeutung etwa verwandt ist mit „Sehen?" „Die Vermuthung kann nicht widersinnig erscheinen: denn wie im Spiegel unseres Auges die Außenwelt sich malt, so Landschaft und Himmel im Spiegel der ruhenden Fluten." Nun, wir wollen uns zum Sehen aufmuntern lassen und nach den gegebenen allgemeinen Bemerkungen nun eine Reihe von Seebildern an dem Auge des Lesers vorbeiführen, daran es sich erfreuen soll.

Zwischen Deutschland und der Schweiz, im Nordosten des schweizerischen Tafellandes, liegt der Bodensee. In seinem südöstlich gelegenen Theile, dem sogenannten Oberen See, an 5 bis 6 Stunden breit und 12 Stunden lang, in dem weit schmaleren, nordwestlich gelegenen Busen des Unteren oder Ueberlinger See's 4 bis 6 Stunden lang, mit einer Uferlänge im Ganzen von 27 Meilen bildet er einen 9 Quadratmeilen haltenden gewaltigen Schlund unmittelbar am Nordfuße der Alpen. Früher für außerordentlich tief gehalten, für „bodenlos", ist die Tiefe jetzt überall festgestellt. Sie beträgt in der Mitte zwischen dem schweizerischen Arbon und dem alten würtembergischen Grafensitze Buchhorn (jetzt Friedrichshafen) 954 Fuß; bei Mörsburg 573 Fuß und im Winkel von Bregenz 225 Fuß. Bei dieser Tiefe, seinem milden Klima und der günstigen Lage gestattet er eine fast nie unterbrochene Schifffahrt, die auch seit 2000 Jahren auf seinen Fluten getrieben, von den Römern schon vorgefunden und von ihnen durch eine Flotte vergrößert wurde, und heute durch eine Menge gewöhnlicher Segelschiffe und eine nicht geringe Anzahl Dampfschiffe unterhalten wird. Im Hinblick auf die historische Bedeutung des See's singt ein Dichter, freilich mit etwas übertriebener Begeisterung:

Und Völker kamen aus dem Norden,
Und aus dem Süden, See, zu dir!
Du bist das Herz der Welt geworden,
O Land, und aller Länder Zier!

Zu dem reich belebten Wasserspiegel kommt das mit Obstgärten, Weinhügeln und mit Ortschaft an Ortschaft umzäunte Gestade, der prächtige Gebirgskranz von den Allgäuerhöhen über die Vorarlberge, die Graubündtner Schneealpen, die Appenzeller Höhen, den hohen Karsten, alten Mann, Kamor und Säntis, und von da in kleineren Bergzügen fortgesetzt zu den Basaltkegeln des südlichen Baden — ist das nicht ein Prachtstück von einer Landschaft? Von Friedrichshafen aus stellt sich der Bodensee in seiner ganzen Herrlichkeit dar: das weite, klare, grünliche Wasserbecken und dahinter die Schweizerberge, die scheinbar mit ihren Füßen in den Fluten ruhen, von den grünen Vorbergen zu immer höheren Alpen aufsteigen, bis sie in blauer Ferne mit dem Himmel zusammenfließen. Die Sonne mit ihrem Lichtschimmer vollendet den Zauber dieses Anblicks.

Morgens zittern am Ende des blauen, sanft sich hinunterwölbenden Wasserspiegels die Thürme von Konstanz wie frei in der Luft schwebend vor dem Auge, das bei der Klarheit des Bildes die acht Stunden Weges bis da hinab vergißt. Mittags ziehen sich die prächtigen Berge, je schöner das Wetter ist, desto zarter und schmelzender, den aus Licht und Duft gewobenen Mantel über die grünen Gelände und altersgrauen Häupter mit dem spärlichen Silberhaare. Abends senkt sich der purpurrothe Feuerball vor dem Bewohner des Bregenzer Ufers hinein in die blinkende Flut; wer aber bei Friedrichshafen oder Romanshorn das schöne Schauspiel betrachtet, der sieht, wie die Bregenzer Berge allen Schein und Widerschein in ihrem weiten Busen sammeln, um vom Gebhardskirchlein bis hinauf zur letzten Sennhütte in Licht und Glanz zu strahlen. Der Säntis aber und seine sieben Kurfürsten hinter ihm glühen vor Freude ob all' den Wundern, auf die sie in weitem Umkreise stolz herabschauen. Indessen hat sich der Abendstern erhoben und glänzt mit seinem himmlisch klaren Lichte durch die Zwillingsthürme der Schloß- und Klosterkirche zu Friedrichshafen wie lauter Gottesfrieden hindurch. Wir eilen zum Steindamm im Schloßgarten, und in abendlicher Stille genießen wir so recht die „Idylle vom Bodensee", wenn der Vollmond über den Arlberg hervorschwebt und sein sanftes Silberlicht von Langenargen und den stummen Mauern des einst so belebten Schlosses Montfort den See hinab die glitzernde Straße ziehen läßt. Ueber alle Beschreibung schön ist das Funkengewimmel, aus dem dieser stille und doch ruhelos bewegte goldene Seeweg besteht, immer als neues Funkenmeer links auftauchend und rechts in die dämmernde Ferne versinkend.

Wenn aber der Föhn aus dem Rheinthal hervorsaust, dann ist freilich der Anblick ein anderer. Noch ist Alles still, aber in Spannung, Menschen und Thiere athmen schwer, die Alpen verhüllen sich in graue Nebel. Das Grün des Wassers wird dunkler und dunkler, hier und da kräuselt sich die Fläche und kleine weiße Schaumwogen tauchen empor. Jetzt brechen die Föhnfluten herein. Hoch auf steigen die Wellen, schauerlich schäumt die Brandung, und weit über den Damm wirft sich Woge um Woge. Wehe dem kleinen Fahrzeug im Wüthen der Elemente, vermag doch kaum das Dampfboot zu widerstehen!

Zwischen den sogenannten vier Waldstädten Uri, Schwyz, Unterwalden und Luzern krümmt sich der $5^1/_2$ Ml. lange und bis 1 Stunde breite V i e r w a l d s t ä d t e r S e e in verschiedenen Buchten und Zipfeln hin und her. Seine Ufer schmiegen sich kleine Strecken lang sanft und anmuthig hin, meist aber steigen sie wild, schroff und steil in die Höhe. Gewaltige Berge thürmen sich in seiner Nähe, der vielbesuchte Rigi, der Axenberg und der Pilatusberg; viele tiefe und schauerliche Buchten und Vorgebirge bildend, schmücken sie See und Umgegend mit stets wechselnden, mannichfaltigen Naturschönheiten. Der Vierwaldstädter See ist einer der herrlichsten Seen des Landes; aber größern Reiz als all' die umgebende Naturschönheit verleiht ihm die historische Erinnerung des Schweizervolks. Hier war es, wo Wilhelm Tell gebunden im Schifflein lag, und als der Himmel seinen Zornhauch über die Wellen blies und die Wogen heulten und keine Rettung mehr

6*

schien, da führte der entfesselte Gefangene mit kräftiger Manneshand das Ruder, lenkte das Schifflein an die Steinplatte vor und erreichte dann in kühnem Sprunge das steile Ufer, während der Kahn von Neuem mit dem Unwetter kämpfte. Alljährlich kommen zahlreiche Reisende von allen Orten und Enden zu den Ufern des See's, — aber ihr Blick schweift schnell über seinen Wellenspiegel hinüber, und sucht am steilen östlichen Ufersaum die vielgenannte Tells-Platte und Kapelle, und erst dann schenkt er dem großartigen Rundgemälde seine Aufmerksamkeit.

Noch verdienen der Erwähnung der drei Stunden breite und 10 bis 11 Stunden lange Züricher See, dessen sanft ansteigende Ufer mit Häusern und Ortschaften übersäet sind; der Wallenstädter oder Wallen-See an den Grenzen von St. Gallen und Glarus, beinahe überall von nackten und steilen, gegen 6000 Fuß hohen Felsen eingeschlossen, über welche zahlreiche Bäche in wilden Sätzen herabtosen; der vier Stunden lange und eine Stunde breite Zuger See, an dessen nördlichem Ufer ein Kastanienwäldchen sich hinzieht, das einzige in der nördlichen Schweiz, während am südlichen sich eine 4356 Fuß hohe Wand des Rigiberges senkrecht in die Höhe erhebt; der Brienzer See im Bernerland, wegen seiner hohen Felseneinfassung und des am südlichen Ufer hereinstürzenden Gießbaches, der einen der schönsten Wasserfälle der Schweiz bildet, häufig besucht; der durch die Aar mit dem vorhergehenden verbundene Thuner See; der 9 Stunden lange Neufchateler oder Neuenburger See, und der Genfer See, ein halbmondförmiges Wasserbecken von 2 Meilen Breite, nahe an 10 Meilen Länge und einer Größe von 11 Quadratmeilen. Wie der Bodensee im Nordosten, so bildet der Genfer See im Südwesten eine bedeutende Ausweitung des schweizerischen Tafellandes, behauptet aber mehr als jener den Charakter eines Alpensee's, zu deren prachtvollsten er durch den Kontrast der Uferlandschaften mit dem ausgedehnten Wasserspiegel unstreitig gehört. Im Süden von den erhabensten Bergmassen, nördlich und nordöstlich von sanfterem Hügellande und von Thalebenen umgrenzt, genießen seine tief eingeschnittenen Gestade der Wohlthaten eines sehr milden Himmels und — vorzüglich auf der rechten Uferseite — einer sehr reichen Vegetation. Von den Zeiten der Römer, denen er durch Cäsar unter dem Namen des Lacus Lemannus bekannt wurde, bis auf unsere Tage hat ihn deshalb auch eine reiche Kultur umwohnt, und die Städte und Flecken, die heute einen großen und stattlichen Kranz um seine sanfter geneigten Ufer schließen, sind fast sämmtlich schon im Alterthume oder doch im Mittelalter emporgekommen. Er hat, um ihn nochmals neben den Bodensee zu stellen, nicht die Belebung durch Schifffahrt und Handel, nicht die prächtigen Waldungen, nicht die schönen Gärten des Thurgau und seine glänzenden Bleichen, keine Insel Reichenau und Mainau; aber dafür hat er vor jenem seinen Jura, seine savoyer Alpen mit den herrlichen Kastanienwäldern, seinen Montblanc, einen größeren Reichthum an Villen und Kunstanlagen, an verklärendem Glanze berühmter Namen, deren Träger, z. B. Albrecht von Haller, Viktor von Bonstetten, Voltaire, Rousseau, Gibbon,



Künstlerfest auf dem Starenberger See.

Necker und dessen Tochter, Frau von Staël-Holstein, de Saussure, de Candolle, Byron u. A., längere oder kürzere Zeit an seinen reizenden Gestaden lebten.

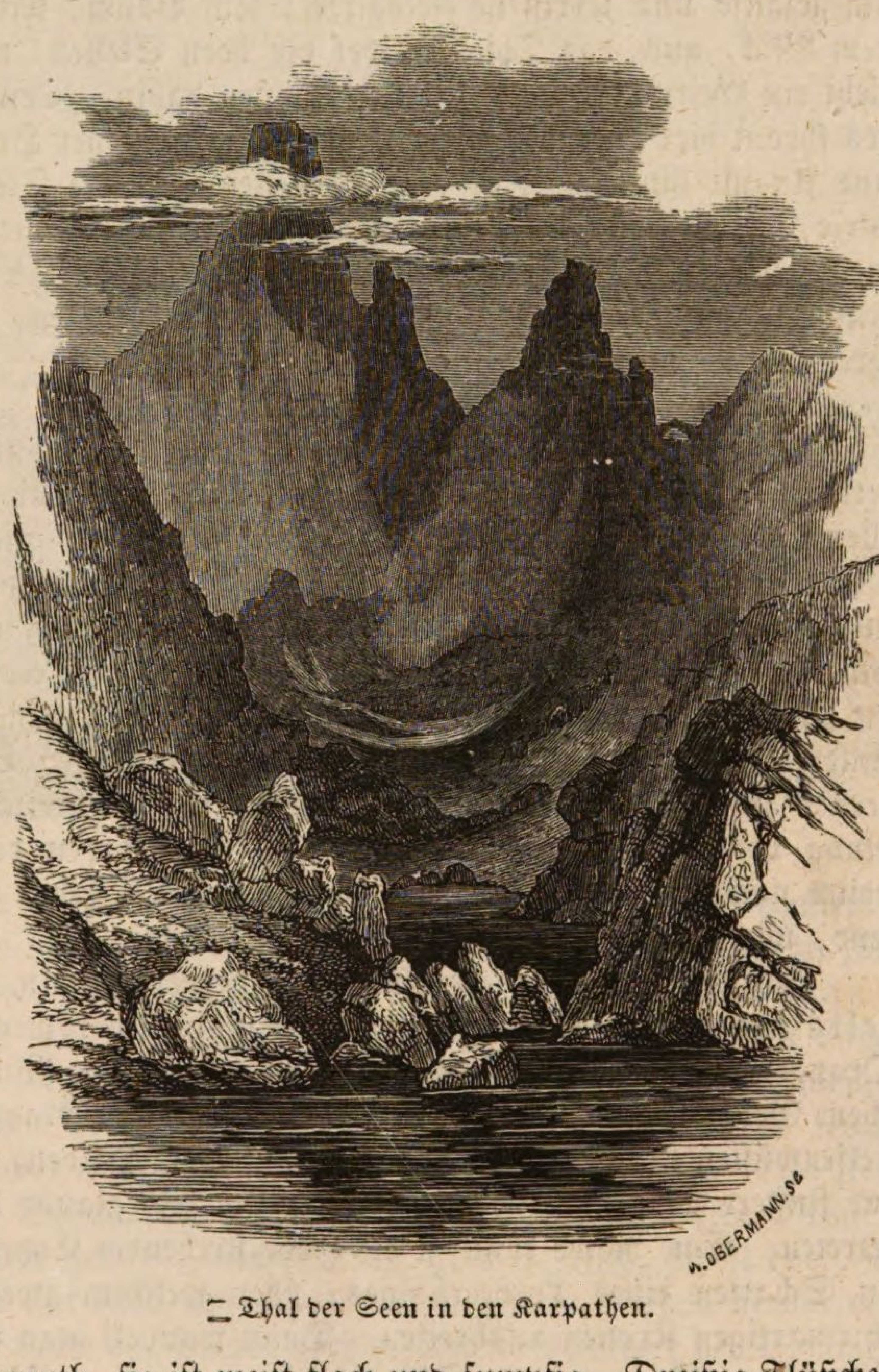
Innerhalb der niederen Sandsteinberge der nördlichen Voralpen zieht sich ein zweiter, schmaler, aber langer Saum zahlreicher Seen hin, zu denen in Schwaben der Feder-, Wald-, Alt- und Stoffer-See gehören. Sie sind meist klein und nicht mit der Anmuth ausgestattet, wie die in derselben Reihe liegenden 140 bayrischen. Das Flußgebiet der herrlich grünen Isar, welche die Wasserspenden verschiedener kleineren Seen empfängt (unter andern des Walchen-See's), umschließt den Ammer- und den Würm- oder Starenberger-See, dessen Nordhälfte in einem reizenden Hügellande liegt, umgeben von saftigem Wiesengrün und dunkelschattendem Laubgehölze, während die Südhälfte in die Gebirgswelt hineinragt; das Gebiet des Inn hat links den prachtvoll gelegenen Tegern- und Schlier-See, rechts den Chiem-See, das „bayrische Meer", wie man ihn seiner Ausdehnung wegen auch wol nennt.

Die Seen des benachbarten Salzburgs vereinigen meist erhabene Majestät und lieblichen Reiz in fast unübertrefflicher Weise. Aehnlich die Oberösterreichs. Drei Stunden in die Länge und eine Stunde in die Breite dehnt der Gmundener See (Traunsee) seine dunkelgrünen Wasser von Norden nach Süden zwischen mächtigen Bergen und lieblichen Hügeln aus. Schroffe Felswände umsäumen den südlichen Theil; eine weite, von Hügeln durchzogene und von zahlreichen Ortschaften belebte Thalbucht öffnet sich gegen Norden. Senkrecht stürzt sich der 5300 Fuß hohe Traunstein in den See hinab. Man kann den Gmundener See mit Fug und Recht den „prächtigen" nennen, denn prächtig fürwahr ist er und seine Umgebung. Da erheben sich am linken Ufer rauhe, nackte Felskolosse, von denen der spitze Sonnenstein wie ein Obelisk sich als Vorgebirge in den See hineingedrängt hat; dort liegt das freundliche Gmunden; auf einer Landzunge gar malerisch Traunkirchen; Schloß Orth dehnt sich auf einer Insel aus und aus der Ferne taucht das rothe Ziegeldach des Schlosses bei Altmünster auf.

Der Hallstädter See ist 2 Stunden lang und über eine halbe Stunde breit. Mächtige Bergspitzen und schroffe Felswände schließen ihn ein und in seiner Nähe bildet der Waldbach einen 300 Fuß hohen Wasserfall, während seitwärts von kahler Thalwand zwei kleine Bäche an 1000 Fuß wie Silberbänder herabflattern. Auch der Zeller- oder Irrsee, der Fuschelsee, der Mondsee und der liebliche Attersee, der größte dieser Gruppe, 2½ Meilen lang und ½ Meile breit, verdienen namentlicher Erwähnung.

Die Seen im Osten der Alpen zeigen einen ganz anderen Charakter. Sie liegen in den Ebenen des Donaugebietes und sind eigentliche Niederungsseen. Durch ihre Größe ausgezeichnet sind die Seen Ungarns. Der Neusiedler See hat einen Umfang von 13 Meilen. Seine größte Länge wird auf 5 Meilen, die größte Breite auf 1½ bis 2 Meilen berechnet; die Tiefe wechselt von 1 bis 13 Fuß. Sein Wasser ist schmutzig fahl, schmeckt brakig und bitter und

erregt Ekel. Es enthält viel Salz, von dem 100 Theile 77 Glaubersalz, 8 Kochsalz und 15 Theile reine Soda aufweisen. Wegen seiner geringen Tiefe nimmt der See an den Temperaturverhältnissen der Luft leicht Antheil; im Winter friert er zu, im Sommer aber erwärmt er sich in hohem Grade und verpestet dann weithin die Luft durch seine stinkende Ausdünstung. In der letzteren Jahreszeit zieht er sich oft eine Stunde weit vom Ufer zurück und legt seinen Schlammgrund bloß; andauernde Regengüsse schwellen ihn aber auch oft so an, daß er weithin seine Ufer überschwemmt und verwüstet. Eine Urkunde von 1366 erwähnt namentlich 3 Dörfer, die er bei hohem Wasserstand spurlos verschlungen hat.



Thal der Seen in den Karpathen.

Der 10 Meilen lange und etwas über 2 Meilen breite Plattensee ist ein schöner dunkler Wasserbehälter, dessen nördliche Ufer zu dem Paradies Ungarns gehören. Sie werden von prächtig geformten Bergen, lieblichen Thälern und freundlichen Fluren gebildet. Waldungen der herrlichsten Art bedecken die Gipfel der Berge, Reben die Abhänge. Die Südseite hat nichts von dieser Anmuth, sie ist meist flach und sumpfig. Dreißig Flüßchen und Bäche führen dem Plattensee ihr Wasser zu; der unbedeutende Schio ist sein einziger Abfluß. Die Tiefe beträgt 6 bis 60 Fuß. Das kohlensaure Wasser ist ein Lieblingsaufenthalt zahlreicher Fische, unter denen der Zahnhecht ein berühmter Auserwählter ist.

Von den vielen kleineren ungarischen Seen wäre etwa noch der Valencer See zu nennen.

Wie die ungarische Ebene im Osten durch die Karpathen geschlossen wird, so mag auch die Erwähnung der Bergseen des Tatra-Gebirgs unsern Gang am Nord- und Ostrand der Alpen schließen. Sie sind eigenthümlich und in jeder Beziehung merkwürdig. Sie liegen 4—6000 Fuß hoch in öder, fast unbewohnter Gebirgswildniß. Wie eine gewaltige Mauer erheben sich rings-um gezackte und zerrissene Felsgipfel; kein Baum, kein grüner Busch zeigt sich dem Blick, auch das Thier meidet die öden Stellen, und nur dann und wann zieht ein Geier über weite Gletscherwüsten dahin. Den größten Theil des Jahres thront hier oben der Winter in unangefochtener Herrlichkeit, bis zum Juli und August hinein legt er feste Eisdecken über die Tiefen der Seen, und nur kurze Zeit ist bewegtes Leben und munteres Wogenspiel zu schauen. Die Namen dieser Seen: Fischsee, grüner See, weißer See, Trichtersee rc., erinnern zum Theil an die Beschaffenheit ihrer Becken, zum Theil an die Farbe ihrer Wasser oder haben andere lokale Begründung.

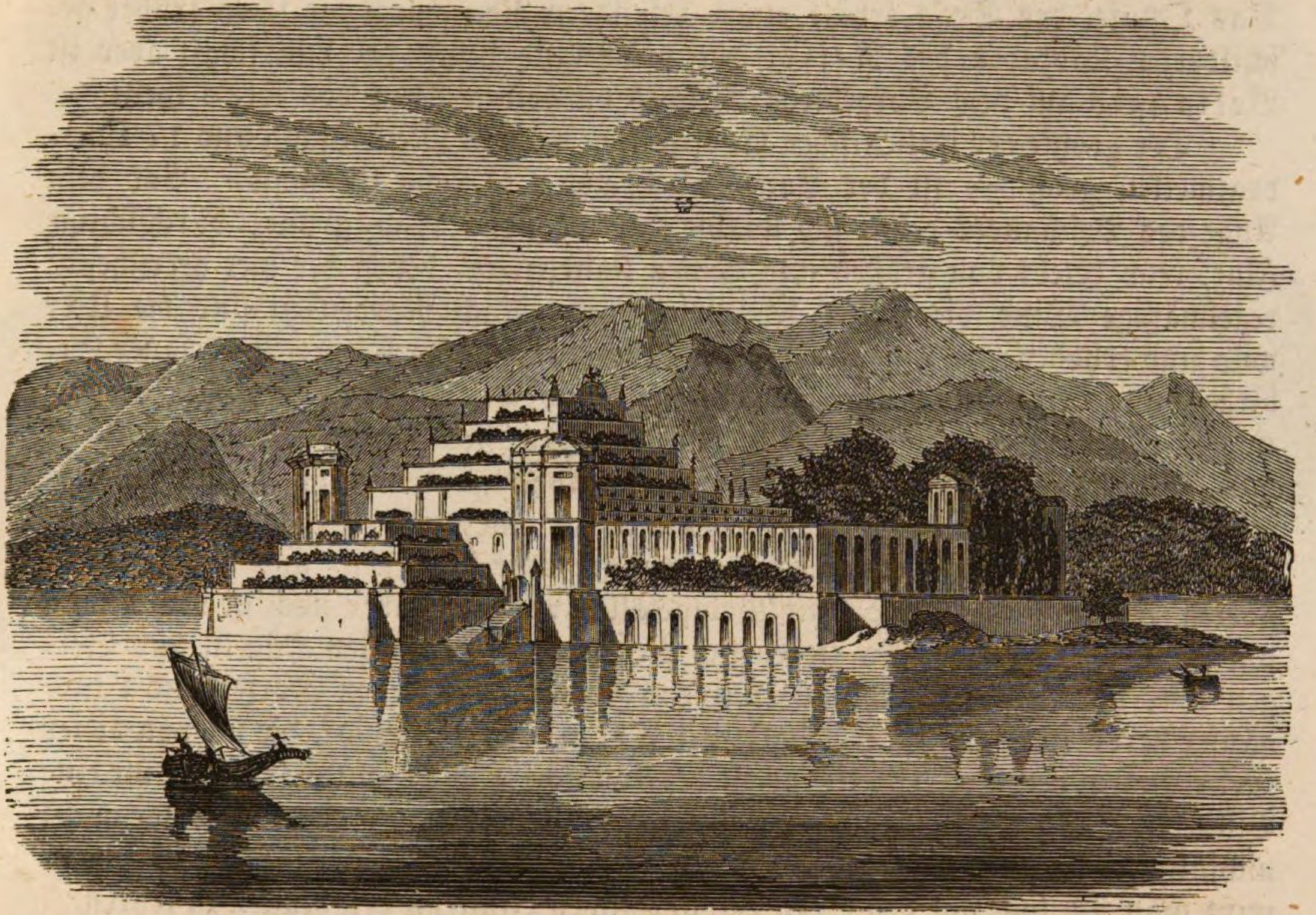
Und nun nach Süden, nach Italien!

Wenn wir von der Simplonstraße herabsteigen und die Grenze des Landes betreten, liegt der Lago maggiore (lange See) vor uns, der herrlichste von allen, das Ziel zahlloser Reisen, der Stoff mannichfacher begeisterter Schilderung, die Sehnsucht der durch die Beschreibung schon erregten Phantasie. In einer Ausdehnung von acht deutschen Meilen und fast überall eine Meile breit windet sich die krystallhelle, himmelblaue Flut durch eine Kette von grünbelaubten Hügeln dahin, die auf den Höhen oder am Abhange mit den freundlichsten Villen geschmückt sind und an deren Fuße zu beiden Seiten des Ufers die steinernen Häuser der Dörfer und Städtchen sich ausbreiten. Die reichste Abwechselung von Ansichten und Umgebungen, im Norden die schweizerischen Alpen, weiter nach Süden die üppigen Gefilde Italiens, geben eine so paradiesische Gegend, wie sie kein Maler reizender erfinden kann.

Aus den Wogen erheben sich einige kleinere Inseln, von denen zwei, Isola bella und Isola madre, durch die Familie Borromeo seit 1671 in terrassirte Orangeriegärten umgewandelt sind. Wer noch die Wildniß der Alpen in frischem Gedächtniß hat, wem noch die Bilder des Grausens und Schreckens der Felsenwüsten vorschweben, wer nur baumleere Haiden, nur Wachholdersträuche und finstere Tannen zu sehen gewohnt ist, der glaubt hier ein Zauberland zu betreten. Eine Reihe kühn in die Höhe strebender Cypressen führt in die dunklen Schatten eines Lorbeerhaines, über welchem zwei mächtige Pinien ihre schirmartigen Kronen ausbreiten. Dann wandelt man weiter durch Alleen von Citronen-, Granat- und Oleanderbäumen und zwischen Rebengehängen, die von einem Baume zum andern leicht hinranken. Längs den Mauern der Terrassen breiten Pomeranzenbäume ihre theils mit Blüten, theils mit reifen und halbreifen Früchten beladenen Aeste aus, Garten und Insel mit lieblichem Duft erfüllend.

Von der obersten Terrasse der Isola bella öffnet sich dem Auge eine unvergleichliche, entzückende Aussicht, die sich über den größten Theil des See's

und über alle Berge, die ihn umgeben, erstreckt, von den ewigen Eisgipfeln der hohen Alpenkette an bis in die unendliche Fläche der Lombardei hinab.



Isola bella.

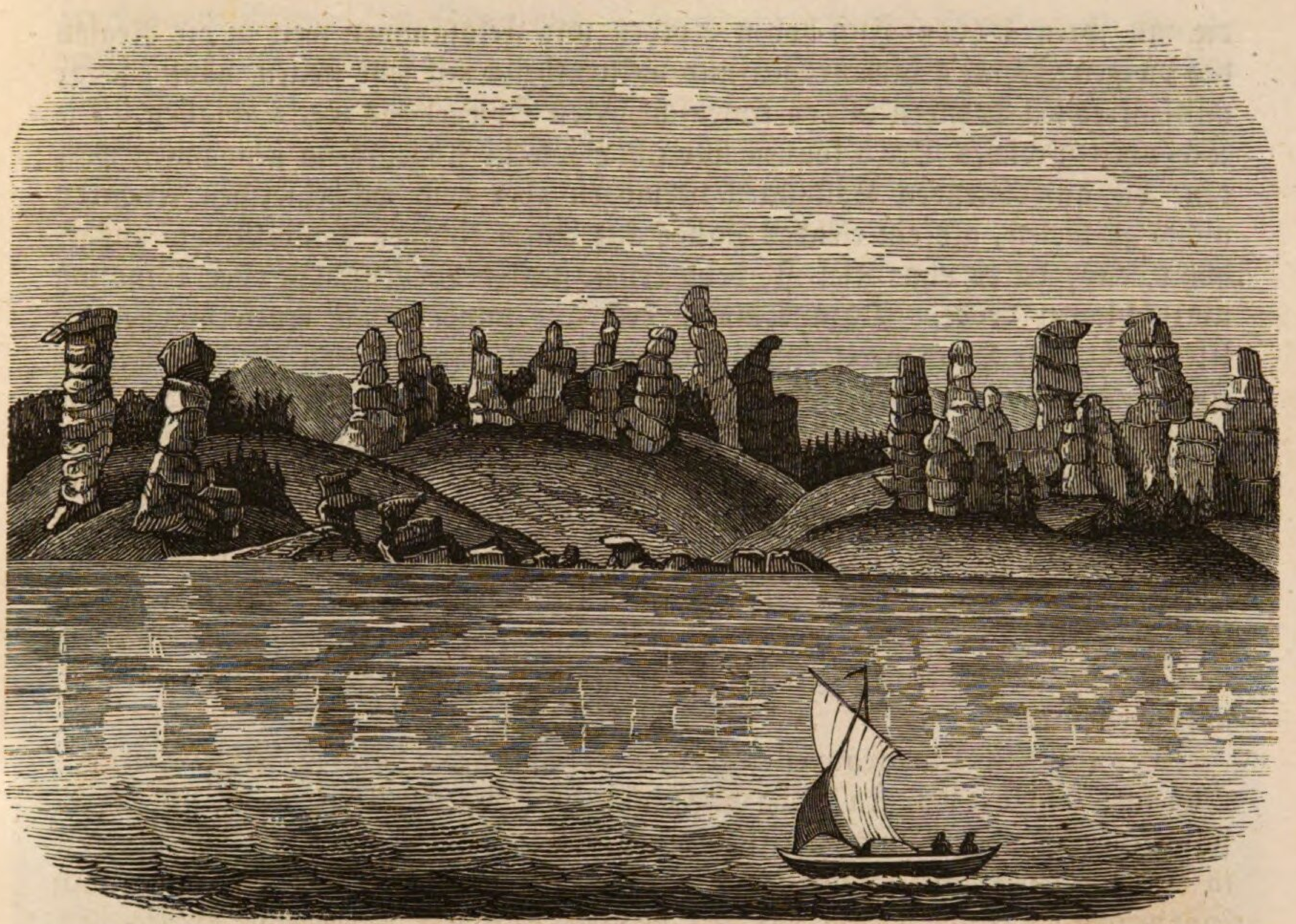
Etwas östlich vom Lago maggiore und durch einen Abfluß mit demselben verbunden liegt zwischen waldigen Berghängen der unregelmäßig gestaltete, fünf Meilen lange, 1500 bis 3200 Schritte breite und 541 Fuß tiefe Luganer See, auf welchen dann der dreizipflige Comer See folgt. Er hat eine Länge von sechs Meilen und bedeckt einen Flächenraum von $3^1/_2$ Quadratmeilen. Schon bei den Alten war er als Lacus Larius seiner reizenden Ufer wegen berühmt. Man findet aber auch nicht leicht ein schöneres Bild, als dieses klare Wasserbecken mit seiner Umgebung, am obern Theile von bewaldeten Granit-, am untern von Kalkbergen gebildet, aber überall gleich herrlich, sowol dort, wo die mächtige Alpennatur mit Fels und Wald und ragenden Gipfeln hervortritt, als hier, wo die Prachtbauten der Städte oder die hellen Gemäuer der Sommerhäuser aus der Fülle eines ununterbrochenen südlichen Gartens die Uferhügel beleben. Natur und Kunst haben gewetteifert, um die Landschaft mit ihren Reizen auszustatten. Ringsum am Gestade hellblinkende Dörfer, das malerisch gelegene Como, stolze Landsitze, weithin schimmernde Kirchen und Kapellen, dazu die strotzende Fülle des Pflanzenwuchses auf Höhen und Hügeln und der erhebende Fernblick in die wunderreiche Alpenwelt — welch eine Staffage! Natürlich, daß auf der spiegelnden Flut stets ein reges, fröhliches Leben herrscht,

daß Reisende aller Länder auf Dampfern und buntschillernden Gondeln die Wellen des Comersee's durchschneiden, in Betrachtung und Staunen versunken! Das Ostufer des See's erhält einen besondern Reiz durch die schon früher geschilderten Kaskaden des Nesso; der prächtigste Punkt der Landschaft aber ist Bellaggio auf dem Vorgebirge, welches die beiden Arme des See's theilt.

Der größte der italienischen Gebirgsseen — acht Meilen lang und 17 Quadratmeilen groß — ist der Lago di Garda (Lacus Benacus). Vor dem Auge des Beschauers dehnt sich unabsehbar die schön blau-grüne, durchsichtige Flut, reich belebt von großen und kleinen Fahrzeugen, denen der hier herrschende regelmäßige Wind die Fahrt sehr erleichtert. Nach Norden zu sind die Ufer wild und erhaben: da ragen in der Ferne die zackigen Gipfel des Brescianer Gebirges und der breite Rücken des Monte baldo wie aus Duft gewoben hervor, und in nächster Nähe schießen hohe, nackte Felswände steil in den See, sich erst nach Süden zu allmälig in sanft geneigte Abhänge abdachend. Nach Westen trifft der weitausschauende Blick ebenfalls in eine wilde Gebirgswelt hinein; an's Seeufer heran treten jedoch nur weitgedehnte Citronen- und Pomeranzengärten, auf denen das Auge mit Wohlgefallen ruht. Reicher noch ist der Anbau am südlichen Gestade. Da ziehen sich Rebenanlagen an allen Hügeln und Bergen hin, dort lagern prachtvolle Olivenwäldchen, aus denen Dörfer und Landhäuser hervorschimmern. Die Halbinsel Sermione (Sirmio), die sich von dieser Seite aus in den See erstreckt, preist der römische Dichter Catull, der auf ihr eine Villa hatte, als die Perle aller Halbinseln; sie, wie der ganze See mit seiner mannichfaltigen Umgebung, begeistert noch immer jeden Besuchenden, und nur schwer reißt man sich los, um den Seen des nördlichen Italiens den Rücken zu kehren.

In Asien zieht sich eine Seengruppe vom Kaspischen Meere bis zum Ob, deren einzelne Glieder wahrscheinlich in vorgeschichtlicher Zeit, durch Wasserstraßen verbunden, den direkten Zusammenhang des Schwarzen Meeres mit dem Eismeer herstellten. Ging doch zu Strabo's Zeiten noch die Sage, das Kaspische Meer sei ein Busen des nördlichen Meeres! Die beiden wichtigsten Seen dieser Gruppe: Kaspi und Aral, haben wir bereits erwähnt. Der Kaspi-See, 85 Fuß unter dem Meeresspiegel, zerfällt durch einen Bogen vom astrachanischen Vorgebirge bis zum Vorgebirge Tüp-Karaghan in zwei Theile, in ein nördliches, flaches Becken mit niedrigem Gestade und geringer Tiefe und in ein südliches Bassin mit hohem Uferrande und bedeutender Tiefe. Das Wasser in dem ersteren ist brakig, im zweiten aber stark gesalzen, namentlich in dem östlichen Busen, wo die Steppenhitze den Wassergehalt rasch verdampft und den Rückstand zur Soole einkocht. Der Aralsee (Inselsee) liegt 34 Fuß über dem Kaspischen, bei seiner Tiefe von 260 Fuß aber mit dem Boden doch unter dem Ozean. Sein Wasser ist ebenfalls gesalzen.

Gesondert von der arali-kaspischen Gruppe findet sich eine zweite in den ansteigenden Gebirgs-Landschaften des südlichen und südöstlichen Sibiriens; in erstem u. a. der Koliwansee mit der pittoreskesten Umgebung.



Der Koliwansee.

Dieser interessante See liegt in der Nähe der Stadt Zmeinogorsk auf einer der nördlichen Fortsetzungen des Altai=Gebirges. Granitfelsen von der seltsamsten Gestaltung schließen ihn ein, Thürme, Säulen und riesige Obelisken bildend, zwischen denen da und dort Fichten gruppenweise auf den Hügeln stehen. Die Allgewalt der Zeit hat die Felsmassen nach und nach verwittert; mächtige Quadern stürzen auf die Fichten, die mit ihnen krachend nieder in die Fluten sinken. Je länger das Auge bei diesen sonderbaren Formationen weilt, je mehr kommt es ihm vor, als ob Feen hier ein lustiges Spiel getrieben hätten. Da liegen auf schmalen Postamenten die breitesten Felsenstücke, dort auf allen Seiten hervorstehende Tafeln, die alle das Wasser in größter Treue widerscheint. Daß der Koliwansee, wie durch seine eigenthümlichen Granitkolonnaden malerisch, so wegen des vortrefflichen und schönen Jaspis, der hier gehauen wird und einen bedeutenden Handelsartikel bildet, wichtig ist, sei nur beiläufig bemerkt.

Ein höchst interessanter, aber eben so schwer zugänglicher See des nördlichen Altai ist der Altinkul oder Goldene See (Telezk=See). Er füllt eine Kluft von ungefähr 14 deutschen Meilen Länge und zwischen dreiviertel bis drei Stunden Breite. An mehreren Stellen hat man bei 2000 Fuß Grund gefunden, an andern selbst dann noch nicht. Rings umstarren ihn riesige Berghäupter,

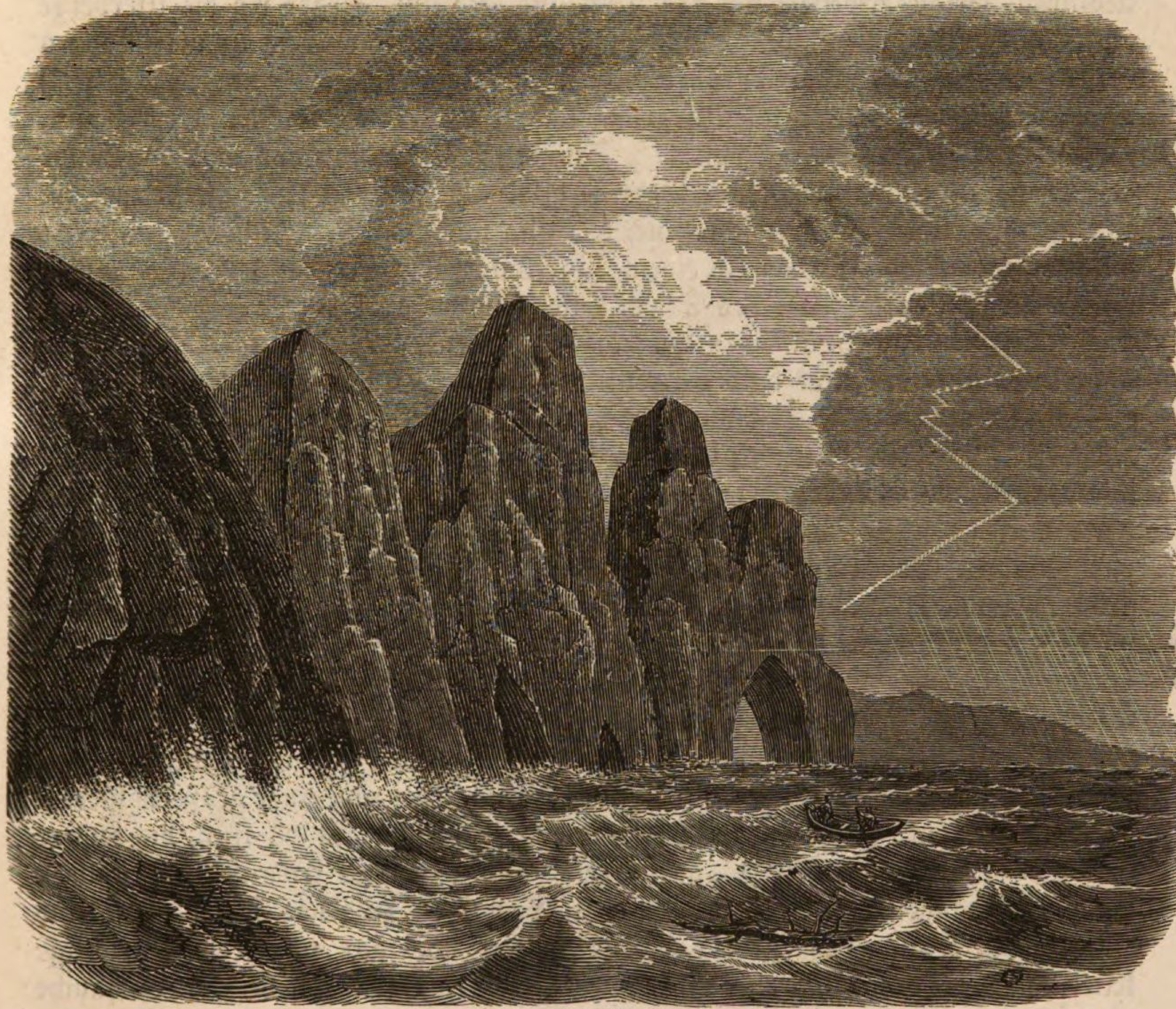
die mit ihren 10,000 Fuß hohen Spitzen und Felskämmen weit in die Region des ewigen Schnee's hineinragen und meistentheils mit sehr steilen, häufig sogar mit senkrechten Wänden in den tintenschwarzen Spiegel des See's abfallen. Die Schönheiten dieses See's können nur im Boote in Augenschein genommen werden, die anwohnenden Kalmücken vermögen aber dem wißbegierigen Fremden nichts zu bieten, als ein elendes Kanoe aus einem einzigen Pappelstamm ausgehöhlt, das, da es ohne Kiel ist, beim ersten starken Wellenschlag oder Windstoß umzuschlagen droht. Dazu kommt, daß auf stundenlange Entfernungen die Ufer nicht eine Hand breit eines Saumes bieten, an welchem ein menschlicher Fuß haften oder ein Boot sich bergen könnte. An furchtbaren Gewittern und jähen Windstößen ist diese Gebirgskluft überreich. Meilen lang ziehen senkrechte Schieferwände, deren 60—80 Fuß hohe Schichten in völliger Zersetzung begriffen sind, sich loslösen und durch plötzliches Herabstürzen die Vorbeifahrenden mit dem Tode bedrohen. Um so großartiger sind aber auch die Wasserfälle, bei denen starke Flüsse in Gemeinschaft mit Gletscherbrüchen, Lauinenstürzen und Erdfällen aus einer Höhe von 2000 Fuß nach dem See hinabstürzen und an wilder Schönheit Alles übertreffen, was Europa in ähnlicher Beziehung irgend aufzuweisen hat.

Der über 600 Quadratmeilen große Baïkalsee, der durch die Flüsse Selenga, Bagesin, Kurka, Angara, Uda und einige andere gebildet wird, ist ein tiefgeschnittener Spalt zwischen Steilwänden von Kegeln, die zum Theil ihre Spitzen in ewige Schnee= und Eismassen hüllen. Er erstreckt sich von Nordosten nach Südwesten in einer Länge von 75 Meilen und hat dabei eine Breite von 8—9 Meilen, kommt also in seiner Größe dem Königreich Hannover nahe. Seine Tiefe reicht bis zu 1400 Fuß. Stürme und oft urplötzlich eintretende Schwankungen seiner Wassermasse, die hier mehrere Stunden steigt und an anderer Stelle entsprechend fällt, machen die Schifffahrt auf ihm gefährlich. Ob hier vulkanische Ursachen einwirken? Möglich ist das, da der See Bergtheer (Erdpech) auswirft. Die Tungusen, wenn sie das „heilige Meer", wie sie ihn nennen, befahren wollen, opfern und beten vorher um günstige Ueberfahrt.

Asien hat auf seinem ungeheuren Gebiet noch andere große Seen: im ehemals chinesischen, jetzt russischen Turkestan den 185 Quadratmeilen großen Balkasch=See u. a., doch soll von ihnen hier nicht weiter mehr die Rede sein. Unsere Aufmerksamkeit gilt zwei Seen, die zwar ihrer Größe nach gegen hundert andere zurückstehen, aber sie alle an geschichtlicher Bedeutsamkeit weit überragen, wir meinen den See Genezareth und das Todte Meer.

Am Berge Hermon (Dschebel al Scheikh), der sich am Südende des Antilibanon bis 9500 Fuß erhebt, entquillt der Jordan, der gefeierte Strom Palästina's. Nachdem er den schlammigen Schilfsee Merom (El=Huleh) durchflossen, bildet er nach 5stündigem Laufe den See Genezareth, das Galiläische oder das Meer von Tiberias, wie er auch heißt. Drei Meilen lang und $1^1/_2$ Meile breit dehnen sich seine dunkelblauen Fluten hin, im Süden und Norden von

fruchtbaren Ebenen, im Osten und Westen von lieblichen Hügeln und Bergen umkränzt, aus deren steilen, malerischen Schluchten rasche Bäche in das kühle Wogenbett eilen. Nicht mit Unrecht nennt der bildersinnige Morgenländer diesen See „das Auge der Gegend"; seine Wasser sind rein, kühl und süß, seine Umgegend wäre bei größerer Betriebsamkeit der Menschen ein natürliches Treibhaus der edelsten Südfrüchte. Von dem reichen Anbau, der einst hier blühte, ist fast jede Spur verschwunden; die Ostseite ist eine von räuberischen Beduinen bewohnte Wüste, die Südwestseite eine fast menschenleere Einöde.



Am Baïkal=See.

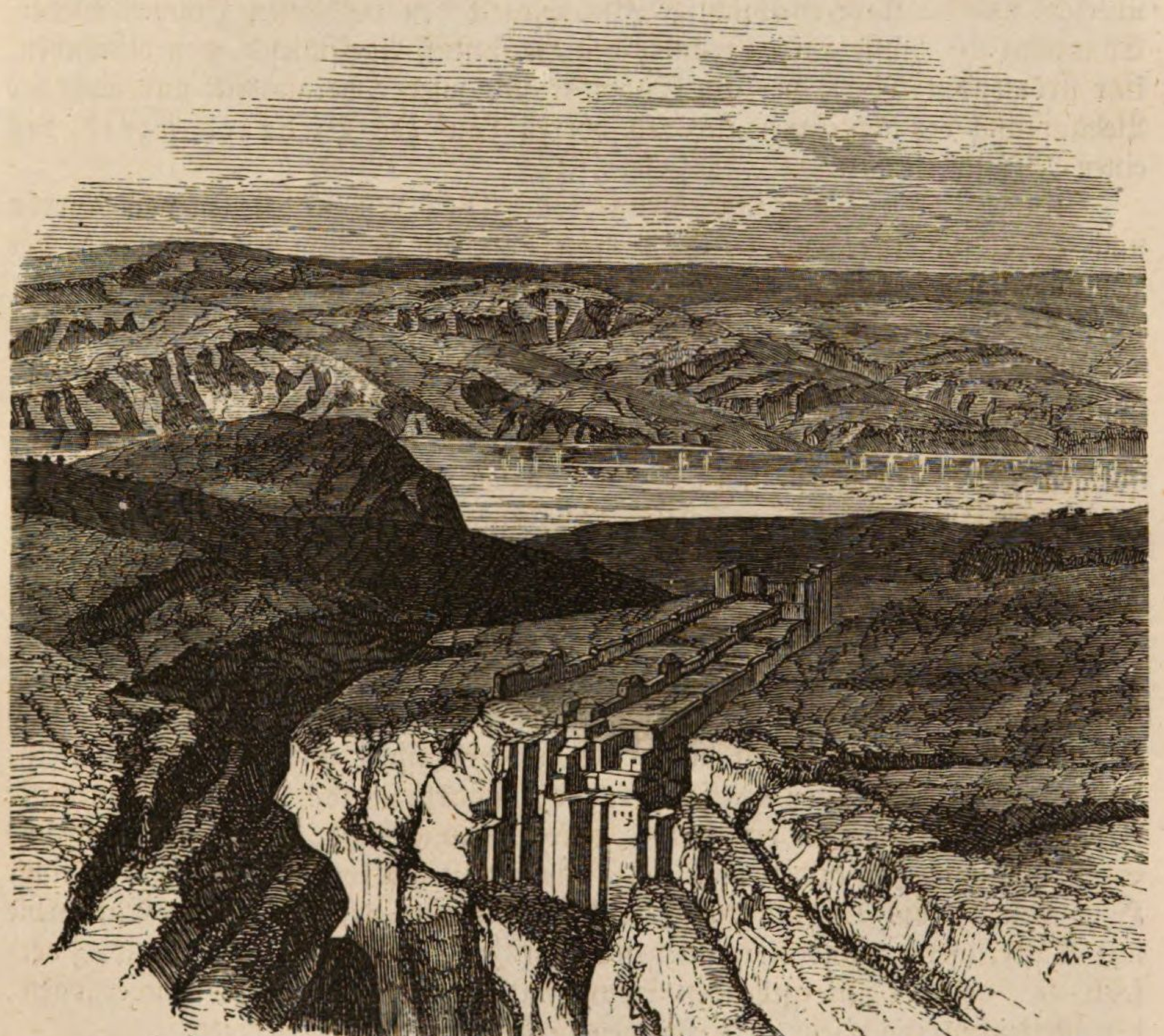
Nur das nordwestliche Ufer zeigt Baumwuchs und Buschwerk, mit Saatfeldern wechselnd. „Wie ein Morgenroth der Tiefe" ergießt sich hier das rosenfarbige Blütenmeer der Oleanderbäume über Hügel und Thal; aus den Gebüschen ertönt das Lied der Blaudrossel und der Nachtigall, und aus den Felsenhöhlen von Magdala die Stimme der wilden Taube, die in Schaaren von Hunderten und mehr fliegt und an den stechapfelförmigen Früchten der zahlreichen Nebek- oder Lotusbäume gute Kost hat.

Der Reichthum des Galiläischen Meeres an trefflichen Fischen ist sehr groß, aber an der Stelle der Fischer treibt nur noch der Pelikan sein einsames Geschäft, und statt jener Hunderte von Fahrzeugen, die zur Zeit Jesu den See belebten, zieht jetzt ein einzelnes Boot mit weißem Segel von Zeit zu Zeit seine Furche durch den Spiegel des stillen Gewässers, um von dem östlichen Gestade Holz nach Tiberias herüberzuholen.

Aus dem See Genezareth strömt der Jordan in dem tiefen, heißsandigen Ghor weiter. Eine kurze Strecke unter dem, auch in seiner Veränderung noch lieblichen Jericho erweitert sich das Thal und erscheint, gerade wo die Uferberge am höchsten sind, wie plötzlich eingesunken und in ein gleichsam unausfüllbares Grab des vorher lustig vorüberrauschenden Jordanstromes umgewandelt.*) Das ist das 30 Quadratmeilen große Todte Meer — ein schmaler Langsee, ein im Lauf erstarrter Fluß von $4^1/_2$ Stunden Breite und nicht ganz 20 Stunden Länge. Rauhe, eisengleiche Gebirge bilden im Südosten, Lavatrümmer im Osten, aschbraune, wetterzerschlagene, terrassig wie von Menschenhand kunstrecht aufgebaute, in der Form bald einem Wartthum, bald einem Kastell ähnelnde Felsen im Westen die Ufer des See's, dessen Wasser gradirter Soole gleicht und nach Maßgabe des einfallenden Lichtes, der laufenden Tageszeit und des eingenommenen Standpunktes bald ein reiner Spiegel, bald geschmolzenes Blei, bald eine phosphorleuchtende Schaumfläche zu sein scheint. Der See selbst mit seiner Umgebung hat beim ersten Anblick durchaus nichts Befremdendes oder gar Abschreckendes, im Gegentheil selbst zur Zeit der größten Hitze und der in ganz Juda versengten Vegetation bietet er noch überraschend liebliche Scenen, einen durchsichtigen, klaren Wasserspiegel, schön geschwungene Uferhöhen, Schluchtengrün, perenne Bäche und eine Brandung, die sich im Hauche der Morgenluft idyllisch murmelnd am Ufer bricht. Die Umrisse der Klippenberge am Ost- und Westgestade rechnet Herr v. Schubert zu den schönsten und herrlichsten, die er je gesehen. — Der Boden des Todten Meeres besteht, nach Lynch's Untersuchungen, aus zwei ungleichen, vom Wasser verschlungenen und mit rechtwinkeligen Salzkrystallen belegten Ebenen, einer kleinern erhöhten und einer größern niedriger eingedrückten; erstere ist im Durchschnitt nicht mehr als 13 Fuß, die andere aber 1300 Fuß unter dem Wasserspiegel. Daß irgendwo darauf die Trümmer der untergegangenen Städte Sodom und Gemorrha zu sehen sind, — ist eine Fabel, wie denn gerade über das Todte Meer noch gar mancherlei Unrichtigkeiten durch die geographischen Lehrbücher verbreitet sind. Da heißt's: es hauche eine tödtliche Atmosphäre aus; an, über und auf dem Wasser könne nichts Lebendiges athmen und gedeihen; aber das ist Alles nicht so schlimm, und die Unwahrheit dieser Angabe hat sich schon bei der ersten Umwanderung des See's durch Seetzen (1806) herausgestellt und ist durch Lynch (1848) bestätigt worden. Wildenten, Schnepfen, Reiher, Schwalben und weiße Möven ziehen

*) Das Todte Meer hat die größte bekannte Tieflage der Erde. Es liegt mit seinem Spiegel 1231 Fuß tiefer als das Mittelmeer. Auch der See Genezareth liegt 700 Fuß tiefer.

über den Wasserspiegel, steinfarbige Rebhühner leben im Ufergestrüpp, selbst „Bülbül", der gefeierte Sänger mit dem braunblauen Gefieder und scharlachrothen Schnabel, läßt seine Stimme ertönen, und leichtbeschwingte Schmetterlinge wiegen sich in der Sonne. Auch Vierfüßler, zahme und wilde, finden in den Schluchten und Bergöden, im Quellenröhricht und in den schattigen Deltabuschhainen Nahrung und Aufenthalt, wie an den Ufern ähnlicher Seen.



Das Todte Meer.

Gazellen, Hasen, Kaninchen, Stachel= und Wildschweine sieht man häufig; auch Panther, Hyänen, Wölfe und Tiger fehlen nicht. Daß aber im Wasser des Todten Meeres selbst weder Fische noch auch Pflanzen leben können, ist durch die neuesten Forschungen eines Schubert, Robinson und Lynch bestätigte Thatsache. Das Wasser ist nicht allein so salzig wie gradirte Soole — auf 100 Theile Wasser 42 Theile Salz — sondern auch durch Beimischung von Erdpech und anderen Stoffen so grimmig herb, daß es auf der Zunge ein stechendes Gefühl verursacht.

Afrika ist in Bezug seiner hydrographischen Verhältnisse noch nicht bekannt genug, daß sich über die Anzahl, Beschaffenheit und Vertheilung seiner Seen viel sagen ließe; möglich, daß es sich als der Erdtheil der größten Binnenseen herausstellt. Bekanntlich sind zahlreiche Gebirgsseen in Abessinien, darunter der Tana oder Tzana oder Dembea der größte, 5700 Fuß hoch über dem Meere in herrlicher Landschaft. Die Wasserfläche ist mit grünen Inseln übersäet und die klare durchsichtige Flut spiegelt den tiefblauen Himmel wieder. Er nimmt 30 Flüsse auf, darunter den Hauptfluß Abessiniens, den bläulichen, klar strömenden Abai, der am Südoststrande wieder heraustritt und nach der Behauptung der Abessinier für den oberen Lauf des Bahr-el-Azrek, des einen Nilzuflusses gilt.

Unter 8° nördl. Br. fand Brun Rollet 1856 den 30 Meilen von Norden nach Süden sich erstreckenden „Gazellensee", mit welchem der Tiburih, der ziemlich allgemein als Quellfluß des Weißen Nils gilt, in Verbindung steht.

An der abessinischen Küste des Rothen Meeres liegt unweit dem Hafenort Tadschurra der merkwürdige Assalsee, 800 Fuß über dem Meere. Er ist von ovaler Form und hat ungefähr eine deutsche Meile im Umfang. An der östlichen Seite sind die Ufer sanft abhängig und mit grünem Rasen überzogen; an den übrigen Seiten erheben sie sich höher und steiler und tragen durchgehends einen üppigen Pflanzenwuchs zur Schau. Eine dicke Salzlage überzieht den Rand und einen großen Theil der Oberfläche mit kleinen, schneeweißen Krystallen, so daß das Bassin gewöhnlich wie ein theilweise gefrorner Teich aussieht, den Reif oder feine Schneeflocken bedecken. Dieses winterliche Ansehen des Sees kontrastirt wunderbar mit der üppigen Vegetation an seinen Ufern, wo dichte Holzungen vom schönsten Immergrün, von schlanken Akazien, blühenden Stauden und köstlichen exotischen Pflanzen im buntesten Farbenspiel mit einander wechseln. Hier wuchern die Portulacaria afra, der scharlachrothe Cotyledon, mehrere Arten der Aloe, wovon einige ihre dicken Blumenbüsche über den Rand des See's hinausneigen, andere ihre stolze Tiara von blutrothen Blüten bis zu einer Höhe von 12 bis 15 Fuß emporstrecken, und vor allen eine hohe Euphorbie mit blätterlosen, wunderlich ausgestreckten Zweigen. Die ganze Gruppe verfehlt nie, von der untergehenden Sonne mit einem glühenden Roth übergossen, den Reisenden gleich sehr in Erstaunen zu setzen und zu befriedigen.

Der Centralpunkt der hydrographischen Verhältnisse des östlichen Sudans ist der Tsad- oder Tschad-See, hauptsächlich durch die Wasser des Schari und Komadugu Waube gebildet. Er liegt in einer großen Senke Mittelafrika's, 850 englische Fuß über dem Meere, und ist durch Oudney, Denham und Clapperton 1822—1824 näher bekannt, von Overweg zuerst befahren und ganz neuerdings von Vogel weiter erforscht worden. Sein Umfang, der auf 40 Meilen angegeben wird, ist nach der herrschenden nassen oder trocknen Jahreszeit sehr veränderlich; in jener überschwemmt er die Ortschaften seiner Ufer, einmal mehr, ein andermal weniger, in dieser trocknet er zu Zeiten fast ganz aus. Niemals aber macht er den Eindruck eines See's mit schönem, klarem Wasser.



Thierleben am Tsad-See.

Es umgeben ihn überall so breite Sumpfniederungen, daß Dr. Vogel nur mit dem Fernrohr den freien Wasserspiegel entdecken konnte. Das Wasser ist völlig süß, aber freilich sehr lauwarm und voll von fauligen Pflanzenresten, so daß es beim Trinken keine Erquickung gewährt. Die Ufer sind von ausgedehnten Schilfdickichten bedeckt und von Myriaden Moskitos bevölkert; wilde Büffel, Wildschweine, Krokodile und zahlreiche Wasservögel hausen in den Sümpfen, und Elephanten und Flußpferde, oft bis zu 30 und mehr beisammen, bevölkern seine Gestade.

Die Gegend südlich und südöstlich vom Tsad-See ist eine weite, fast ganz wagrechte Ebene, die sich selbst bis zu einer Entfernung von einigen vierzig Meilen kaum nur 150 Fuß über den Tsad erhebt, von zahlreichen Lachen und Wasseradern durchzogen, die zur Regenzeit öfters mit einander in Verbindung treten und dann die ganze Strecke in einen weiten Landsee verwandeln. So sah Vogel unterm 10.° einen See, der sich nach Süden erstreckte, viel weiter als das Auge reichen konnte, nach Berichten der Eingebornen 15 — 20 Meilen, und 2 bis 2½ Meilen breit. Die Eingebornen nannten ihn Tubori. Barth und Overweg, welche während der trocknen Jahreszeit die Gegend bereisten, fanden keinen See, so daß derselbe ebensowenig ein permanentes Wasserbecken zu sein scheint, als der Fittresee, den einige Karten wenige Tagereisen südöstlich vom Tsad verzeichnen und dessen Existenz Barth und Vogel bestreiten.

Die innere Centralsenke des südafrikanischen Dreiecks scheint die größten Seen der Erde zu enthalten. Zwischen 20° 23′ und 20° 40′ südl. Br. und 20° 11′ und 20° 46′ südl. L. von Paris liegt der Ngamisee mit einem Flächeninhalt von 14 Quadrat-Meilen. Der englische Missionär Livingstone entdeckte ihn am 28. Juli 1849; eine zweite Reise 1850 war der weiteren Erforschung gewidmet. Die Ufer sind niedrig und sandig, im Westen und Süden schlammig und mit dichtem Gebüsch von Schilf und Binsen besetzt. Sein Wasser ist während eines Theils des Jahres nicht merklich salzig, fast süß; in den Monaten der Trockenheit aber nimmt es rasch ab und das übrigbleibende erscheint so gesalzen, daß der See dann als Salzsee gelten muß.

Im südwestlichen Theil der großen Senke nahm man, gestützt auf Berichte von Eingebornen und Handelsreisenden, bis zum Jahre 1855 zwei Seen an, zwischen 1 — 4° südl. Br. und 46 — 47° östl. L. Den Uniamesi (Ukerewe) und südöstlich davon unter 30° 4′ südl. Br. und 48 — 49° östl. L. Den schmalen, aber sehr langgezogenen N'yassi (Kiandscha). Eine 1855 von den Missionaren Erhardt und Rebmann entworfene Karte vereinigt dieselben zu einem großen Binnensee, der sich vom Aequator bis zu 13° südl. Br. erstreckt. Diese Karte erregte ungemeine Sensation und die geographische Gesellschaft in London gab dem Kapitän Burton den Auftrag, den gewaltigen See aufzusuchen und näher zu erforschen. Kapitän Speke schloß sich der Expedition an, und Beide erreichten im Mai 1858 ein bedeutendes Seebecken zwischen dem 3. und 8.° südl. Br. und dem 29.° östl. L. (von Greenwich) mit einer Längenausdehnung von 100 Stunden und einer wechselnden Breite von 10 — 15 Stunden, den See von Udschidschi. Seine Nordhälfte ist von einer gewaltigen

Gebirgsmasse umlagert, von welcher zu beiden Seiten nach Süden zu halbmondförmige Hörner ausgehen, die sich um die Ost- und Westseite des See's legen. So sieht dieser aus wie ganz in den Schoß der Berge eingesenkt. Das Wasser ist süß und wimmelt von vortrefflichen Fischen in großer Mannichfaltigkeit. Krokodile kommen häufig vor, Flußpferde sind zahlreich. An den Ufern sieht man Herden von wilden Büffeln, Antilopen streifen in Menge umher, Trupps von Elephanten kommen zur Tränke. Die Anwohner sind ächte Neger in verschiedenen Stämmen, unter denen die Wabembe Menschenfresser sind, in deren Gebiet sich kein Araber je wagen darf.



Auf dem Nagami-See (Süd-Afrika.)

Gegen Ende Juni von der Erforschungsreise des Udschidschi-See's nach Kasch, einem arabischen Handelsplatz, zurückgekehrt, hörte Speke von einem anderen großen See im Innern des Landes sprechen, dem Ukerewe-See, den er aufzusuchen beschloß und am 3. August 1858 erreichte. Er selbst schreibt darüber: „Endlich am 3. August, als wir eine Anhöhe erreichten, lag plötzlich die weit ausgebreitete bläuliche Wasserfläche des Sees vor unsern Augen da. Es war frühe am Morgen. Die ferne Wasserlinie am nördlichen Horizont dehnte sich bei der klarsten Luft gerade von dem Nordpunkt des Kompasses bis zum Westpunkt aus; doch gab dies noch keine richtige Vorstellung von der wahren Breite des See's, indem ein ganzer Archipel von kleinen Inseln den Gesichtskreis zur Linken beschränkte und zur Rechten das westliche Horn der Ukerewe-Insel jeden weiteren Blick nach dem nordöstlichen Theil der Wasserfläche unterbrach.“ Speke konnte den See nicht bis ins Einzelnste erforschen, das Nordende wurde nicht erreicht und damit blieb die Länge unbestimmbar; die Breite zwischen dem Mondgebirge im Westen und dem Schneeberg Kênia im Osten wechselt

zwischen 30 und 35 Stunden. Von Osten her strömt ihm ein mächtiger Fluß zu, vom Westen ergießen sich zahlreiche Wasseradern, nach Norden soll der Kiwira aus dem See ausfließen und Speke vermuthet in diesem die so oft und noch immer vergeblich gesuchte Nilquelle. Ob mit Recht? das wird hoffentlich die neueste Untersuchungsreise entscheiden, auf der sich Speke im Augenblick befindet.

Den Reichthum Nordamerika's an Seen haben wir schon früher erwähnt. Sie lassen sich in zwei Gruppen zusammenfassen, in die der canadischen Seen und die der arktischen Seenplatte. Die ersteren bilden in ihrer Vereinigung ein süßes Meer von der halben Größe Deutschlands, also die größte Süßwassersammlung der Erde. Es sind ihrer fünf, die treppenförmig übereinander liegen. Der obere See liegt 613 Fuß über dem Meere, hat eine Ausdehnung von Westen nach Osten von 82, von Norden nach Süden von 35 Meilen, einen Flächeninhalt von 1500 Quadrat-Meilen und eine Tiefe von 900 bis 1200 Fuß. Meist steile, mit Fichten- und Tannenwäldern bedeckte Uferfelsen schließen ihn ein, steigen im Norden bis zu 400 Fuß Höhe hinan und bilden im Südosten eine drei Meilen lange, fast senkrechte Wand mit grotesken Einzackungen, über die sich bei Portaille ein Bach im weiten Bogen in den See stürzt. Außer diesem mischen noch ungefähr 200 andere Bäche und an 40 kleinere Flüsse — im Westen der St. Louis — ihre Wasser mit der krystallhellen, durchsichtigen Seeflut, die nun wieder ihren Reichthum durch die schmale, 10 Meilen lange St. Marystraße dem Huronensee zuführt. Dieser liegt 594 Fuß über dem Meere, hält 900 Quadrat-Meilen und erreicht eine Tiefe von 1000 Fuß. Die Michilli-Mackinawstraße verbindet ihn im Nordwesten mit dem Michigansee; der sieben Meilen lange St. Clairfluß im Süden mit dem kleinen St. Clairsee und dann weiter der Detroitfluß mit dem Eriesee, 446 Quadrat-Meilen groß. Der letztere liegt 564 Fuß über dem Meere. Sein Wasser stürzt in raschem Gefälle und mit tobenden Fällen durch den Niagara (vergl. die Schilderung an früherer Stelle!) zum 360 Quadrat-Meilen großen Ontariosee, dem letzten dieser Gruppe.

Denken wir uns von den canadischen Seen eine Linie in nordwestlicher Richtung nach dem arktischen Meere gezogen, so berührt diese die größten Wasserbecken der oben erwähnten zweiten nordamerikanischen Seengruppe. Es sind der 600 Quadrat-Meilen große Winipegsee, der Deersee, Wollastonsee, Athapescow- oder Athabascasee, 200 Quadrat-Meilen groß, der 800 Quadrat-Meilen haltende große Sklavensee und der nördlichste, der große Bärensee, mit einem Flächenraum von 500 Quadrat-Meilen. Durch vollständig ausgebildete oder nur durch eine Reihe stehender Lachen angedeutete Flußläufe stehen dieselben mit einander in Verbindung.

Mittelamerika hat in dem 160 Quadrat-Meilen großen See von Nicaragua einen der schönsten Seen auf der Erde. Die von ihm umspülten

Inseln wie seine Uferränder prangen im reichsten Schmucke tropischer Vegetation. Ein Kranz von Berggruppen umgiebt ihn in einiger Entfernung, die einen mit üppigem Wald bedeckt, die andern zu Gärten und Fruchtfeldern angelegt, die dritten nackte Felsen, die vierten rauchende Vulkane. Dazu ein ewig blauer Himmel — das ist ein Panorama, wie sich nicht leicht ein zweites findet.



Der St. Georgs-See.

Unter den Seen Südamerika's ist der Titicacasee auf dem Hochplateau von Peru und Bolivia zu erwähnen. Er liegt 13,000 Fuß über dem Stillen Ozean, bedeckt einen Flächenraum von 250 Quadrat-Meilen und ist stellenweise 700 Fuß tief. — Zwischen dem 16. und 20.° südl. Br. tritt eine Gruppe von kleineren Seen auf, die untereinander in Verbindung stehen und sich in der Regenzeit vereinigen zu dem einen 200 Quadrat-Meilen bedeckenden See von Xarayas. Des fabelhaften See's von Parune, der, 75 Meilen lang und 45 Meilen breit, sich durch das Eldorado der alten Goldsucher in Guayana hinziehen sollte, durch nüchterne Forschung aber zu dem 2—3 engl. Meilen umfassenden See Amucucu zusammengeschrumpft ist, und des eine Meile langen See's von Guatavita nördlich von Bogota, in welchen der Sage nach die Indianer bei der Ankunft der Spanier unermeßliche Schätze ver-

senkten, die man bis jetzt durch Ablassen des See's vergeblich zu heben versucht hat, sei nur der erträumten Bedeutsamkeit wegen gedacht.

In Australien glaubte man früher das Vorhandensein eines großen Binnensee's im Innern annehmen zu dürfen; die neuesten Expeditionen haben aber diese Annahme nicht bestätigt und nur einige Schlammseen kennen gelehrt, von denen der Lake Torrens durch Freeling 1857 bekannter geworden ist. Er umgiebt bogenförmig den Nordabhang des südaustralischen Berglandes, ist nach der Jahreszeit an Umfang höchst ungleich und hat eine Tiefe von durchschnittlich — sechs Zoll! Ob da von einem Torrenssee die Rede sein kann?!! Er deutet stark auf Sumpf und Morast hin, von welchen auch bald ausführlicher die Rede sein soll.

Vorerst aber müssen wir noch einige wichtige oder interessante Punkte bei den Seen erörtern.

Im Allgemeinen stimmt die Beschaffenheit des Wassers in Seen mit dem der Flüsse überein; es ist süß und enthält im Wesentlichen dieselben Stoffe gelöst, welche wir im Flußwasser fanden. Im Einzelnen aber ergeben sich zahlreiche und höchst bedeutende Abweichungen. Das reiche Pflanzen- und Thierleben, das in Flußseen sich erzeugt und zu Grabe getragen wird, giebt diesen einen reicheren Gehalt an Moderstoffen, der sich einem feineren Geschmack sofort zu erkennen giebt; alle Mündungsseen werden mit der Zeit in Folge der Verdunstung, die ihnen zwar das Wasser, aber sehr wenig von den in ihm gelösten Stoffen entführt, zu salzhaltigen und Salzseen. Inner-Asien, das Gebiet der Kontinentalströme, bietet uns in seiner äußerst großen Zahl von Salzseen dafür Beweis und Belege. Daß im Boden des See's vorhandene Steinsalzlager oder ein durch längere Ueberschwemmung des Meeres stark salzhaltig gewordenes Zuflußgebiet auf den Salzreichthum einzelner Seen höchst bedeutend mit einwirken, versteht sich von selbst; andere Salzseen dürfen wol gar — wie wir es bei dem Kaspi- und Aral-See angedeutet haben, geradezu als Ueberreste eines ehemals weit ausgedehnten Meeres gelten.

Durch günstiges Zusammenfallen verschiedener Umstände sind die Salzseen der Astrachanischen und Kirgisischen Steppe und viele Sibiriens fast gesättigt und dienen deshalb zur Kochsalzgewinnung. Der Jaderski ist mit einer Salzdecke wie mit Eis überzogen, der Elten-See durch massenhafte Salzablagerung bereits so flach, daß er nur in eingehauenen Rinnen mit seichten Kähnen befahren werden kann.

Einige Seen Aegyptens und die „weißen“ Seen der Debrecziner Ebene in Ungarn enthalten statt des Kochsalzes Natron. Während der Sommermonate bildet dasselbe auf der Oberfläche des durch die Verdunstung stark abnehmenden Wassers eine weißgraue Decke, welche von Zeit zu Zeit mit Krücken abgezogen und bei Bereitung der Seife benutzt wird. Daß es, wie versteinernde Quellen und Flüsse, so auch versteinernde oder Tuff bildende Seen giebt — der Lough-Neaph in Irland, der Deria Schahi in Persien — sei kurz angemerkt.

Als einer Naturmerkwürdigkeit aber, die einzig in ihrer Art ist, wollen wir des Pechsee's von Trinidad etwas ausführlicher erwähnen. Er liegt 39 Meilen südlich von Trinidad (Puerto de España), hinter dem Dorfe La Braye. Schon aus der Ferne gesehen zeigt eine lange, schwarze Linie zwischen dem weißen Gischt der Wellen und dem dunklen Grün des dichten Pflanzenwuchses etwas Ungewöhnliches in der Natur der Küste. Näher gekommen erkennen wir dieselbe Meilen weit als aus Pech bestehend, wie denn auch La Braye auf Pech gebaut ist, und die ganze Umgebung dasselbe zur Schau trägt. Hinter dem Dorfe erhebt sich der Boden nach und nach bis zu 96 Fuß; wir steigen einen letzten Pechgletscher hinauf und staunen verwundert die eigenthümlichste Scene an. Eine schwarze, runde Pechfläche, eine halbe Meile im Durchmesser haltend, ist von einem dichten Walde umgeben, aus dem mächtige Palmen die schlanken Kronen hoch in die blaue Luft erheben. Der See selbst ist mit Ausnahme weniger Stellen, wo vereinzelte Bäume wachsen, gänzlich vegetationslos, wird aber von einem Netzwerk von Wasserkanälen durchschnitten, die der ganzen Fläche das Aussehen von marmorirtem Papiere geben. Jedes der einzelnen Lager ist in einer unabhängigen drehenden Bewegung, dergestalt, daß im Mittelpunkt derselben das Pech beständig steigt — zwar nicht in Strömen herausbricht, aber in Masse sich erhebt. Alles das deutet darauf hin, daß der See nicht, wie man bisher geglaubt, aus einem siedenden Zustande heraus plötzlich abgekühlt worden, sondern noch immer in einem Siedezustand, obgleich mit unendlich langsamer Bewegung, sich befindet.

Wie jetzt das Wasser fließend ist, so ist früher das Pech aus dem See nach fast allen Richtungen hin geflossen. Es bedeckt beinahe die ganze Halbinsel wie ein Mantel, reicht bis zum Meere und bildet gegen drei Meilen die Küste. Im Dorfe La Braye ist der Pechstrom an mehreren Stellen durchschnittlich zwischen 15 — 18 Fuß durchgraben worden. Uebrigens beeinträchtigt sein Vorkommen das Thier- und Pflanzenleben wenig. Gärten und Obstbäume blühen in der nur einige Zoll dicken Bodenschicht, welche es überlagert; zahlreiche, 10 bis 12 Zoll lange Fische tummeln sich in den Wassergräben des See's, Alligatoren schleichen träge über die Flächen, Vogelschaaren ziehen Kreise in der dunsterfüllten Luft und legen ihre Eier auf das nackte Pech, das nicht ungenützt liegen zu lassen eine Aufgabe der Industrie ist.

Von der chemischen Beschaffenheit des Wassers und seiner Tiefe, von der Beschaffenheit des Bodens und der Uferränder, von der Höhe derselben und manchen mehr zufälligen Verhältnissen hängt die Farbe und Durchsichtigkeit der Seen ab. Die Färbung von einzelnen ist prächtig. Die Alpenseen sind auch in dieser Beziehung der Schmuck der Gegend, einzelne von leuchtendem Grün, andere tief schwarzblau. Der Genfersee zeigt ganz die Tinten des Mittelmeers. Schroffe Steilwände bringen eine düstere Färbung hervor und wecken eine geheimnißschauernde Empfindung, wie beim Mummelsee, dem „dunkeln See" des Schwarzwaldes, aus dessen unheimlicher Tiefe die Geister grausiger Balladen in Nacht und Nebel auftauchen. Freundliche Augen winken aus dem

„feuchtverklärten Blau" des sonnigen Landsee's, dessen hellen Spiegel breite Wiesensäume umschließen —

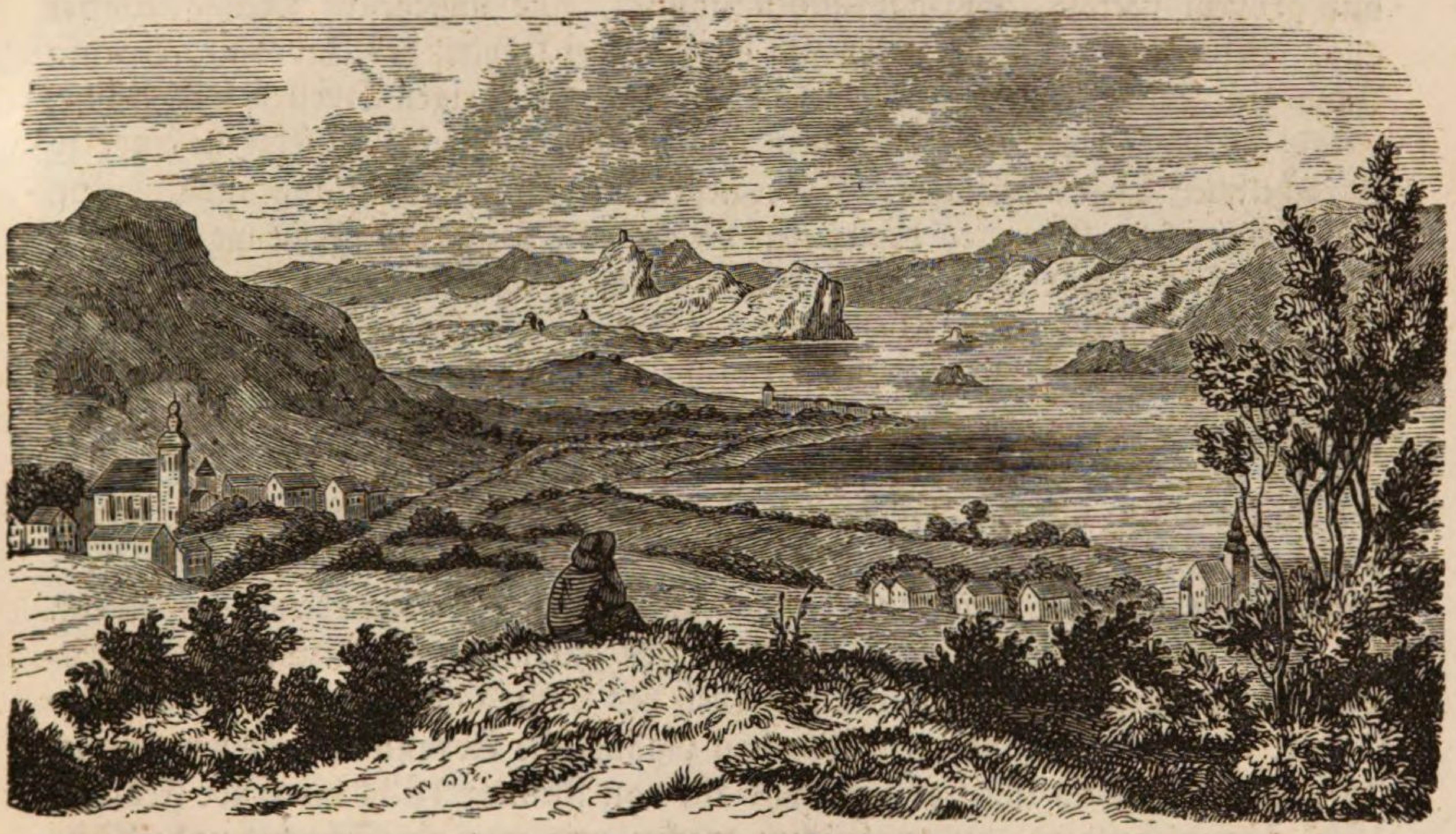
Auf der Welle blinken
Tausend schwebende Sterne,
Weiche Nebel trinken
Rings die thürmende Ferne;
Buhler Wind umflügelt
Die beschattete Bucht
Und im See bespiegelt
Sich die reifende Frucht.

Die Klarheit und Durchsichtigkeit des Wassers zeichnet ebenfalls viele Schweizerseen vortheilhaft aus. Heller Sonnenschein bringt bei denselben die köstlichsten Lichtbilder hervor. Die schwedischen Seen sind in dieser Beziehung gleichfalls berühmt. Der im Kahn über ihren Spiegel Hinfahrende glaubt nicht Wasser, sondern Luft unter sich zu haben. Im Wettersee soll sich ein Stück Geld auf dem Boden in einer Tiefe von 126 Fuß deutlich erkennen lassen. Der Obere See in Nordamerika zeigt dieselbe lufthelle Klarheit; der St. Georgssee wird durch sie zu einem der schönsten der Erde. Er liegt in Vermont, dem Staat der grünen Berge, und hängt durch einen tiefen Durchlaß, in welchem schäumende Wasser brausen, mit dem Champlainsee zusammen. Ringsum erheben sich hoch und ernst mächtige Berge; eine Felswand ist auf die andere, ein Pik über den andern gethürmt, durchbrochen von finsteren Schluchten, weithin bedeckt von wallenden Wäldern. Das ist die Umgebung — und der See selbst: er ist so klar, daß man die Fische und Muscheln tief auf seinem Grunde sieht, und die kleinste Blüte und rothe Beere, welche an den Felsen hängen, mit jedem Blättchen sich abspiegeln. So liegt er da, in ruhiger Schöne, der prachtvolle Spiegel eines blauen Himmels, einer reichen Natur. Wenn aber die Sonne sich neigt, um mit ihren Strahlen hinter den Bergkuppen zu versinken, dann wird der Anblick wirklich zauberhaft. Kräftige Schatten fallen über die Berge, dazwischen flimmert es bläulich und dunkelroth, der weite Waldmantel aber glänzt und funkelt in brennendem Golde. Jetzt verbirgt sich die Sonne, noch einmal schwebt ein herrliches Tiefblau über der Landschaft, dann aber wogen die dunklen Schatten plötzlich aus allen Schluchten hervor und See und Gebirge liegen auf einmal in Nacht verborgen.

So wie die genannten Seen durch ihre Klarheit berühmt geworden, sind andere im Gegensatz zu ihnen durch die Trübheit ihrer Wasser verrufen. So hat z. B. der Winipeg-See des nördlichen Amerika von der schlammigen Beschaffenheit seiner Fluten den Namen, denn dieser bedeutet Schlamm-See. Die anwohnenden Indianer erklären sich die Entstehung jener Thatsache auf ihre Weise. Sie erzählen, daß einst der böse Geist zu viel Unfug in der Umgegend getrieben und dabei auch den Indianerfrauen lästig geworden sei; diese aber, viel schlimmer als der Gottseibeiuns, hätten sich über ihn hergemacht und ihn so unbarmherzig geprügelt und in den Koth geworfen, daß er heulend in den

See gesprungen sei, um sich dort abzuwaschen. Davon habe derselbe noch heut sein trübes Aussehen.

Was die Temperatur der Seen anlangt, so sind heiße Seen, wie sich solche auf Island finden, und ungewöhnlich kalte, wie der See bei Straglasch in einer hohen Gebirgsgegend Schottlands, welcher in der Mitte beständig gefroren bleibt, während die Sonne das Eis an den Ufern schmilzt und einige Seen in der Nähe niemals zufrieren, Ausnahmserscheinungen. Im Allgemeinen wird eine sorgfältige Beobachtung ergeben, daß die obern Wasserschichten der Seen zwar ziemlich bedeutende Temperaturveränderungen zeigen, im Winter häufig zufrieren, im Sommer bis auf 20 und 25° erwärmt werden, daß aber in der Tiefe eine fast konstante Temperatur herrscht. Saussure hat in dieser Beziehung die meisten Seen der Schweiz untersucht und gefunden, daß die Wärme in großen Tiefen fast regelmäßig 5° C. beträgt. Wir werden auf dieses merkwürdige Faktum und seine Erklärung durch das Dichtigkeitsmaximum bei Gelegenheit der Eisbildung der kalten Meere zurückkommen. Es setzt, wie angedeutet, eine entsprechende Tiefe der Seen voraus.



Der Zirknitzer See.

Dieselbe ist natürlicherweise eine gar verschiedene. Einzelne Angaben sind bereits gelegentlich gemacht worden. Wenige Bemerkungen über die Seen der norddeutschen Ebene mögen sich ihnen noch anreihen, da diese Seen vielfach eine merkwürdigere Erscheinung sind, als gewöhnlich angenommen wird. Die meisten derselben sind sehr tief, ja eine große Zahl gilt beim Volk für unergründlich. Einige Messungen, welche man über die tieferen hat, ergeben 400 bis 700 Fuß. Woher diese bei dem Relief ihrer Umgebungen auffallende That=

sache? Sie hängt jedenfalls mit der Entstehung dieser Becken zusammen, deren manche historisch beglaubigte Erdfälle sind, andere erweislich versunkene Wälder und Torfmoore, nach der Volkssage auch Städte und Dörfer enthalten.

Ein Boden voller Löcher und Spalten bedingt nicht blos eine rasch wechselnde Seetiefe, wie dies beim Vierwaldstädter See der Fall ist, der beim Dorfe Isleten wahrscheinlich durch eine solche Spalte eine von 800 Fuß plötzlich auf 1070 Fuß steigende Tiefe zeigt; ein solch zerklüfteter Boden ist auch in Verbindung und Zusammenhang mit unterirdischen Grotten und Höhlen die Ursache der periodischen oder intermittirenden Seen, für welche der Zirknitzer See in Krain ein bekanntes und berühmtes Beispiel ist.

Er dehnt sich zwischen höhlenreichen Kalkfelsen, deren Gipfel in der Slivinka und dem Javornik gegen 4000 Fuß sich erheben, Dreiviertel-Meilen in die Länge und eine halbe Meile in die Breite aus. Sein Felsboden liegt für gewöhnlich trocken oder versumpft, nur die Mündungen zahlreicher Löcher und Spalten haben klares Wasser. Wenn aber nasses, ungestümes und stürmisches Wetter eintritt, werfen, wie Berghaus erzählt, diese Bodenöffnungen zum Theil mit großem Getöse, Springbrunnen ähnlich, eine ungeheure Menge Wasser aus. Besonders geschäftig zeigen sich hierbei zwei Höhlen des Javornik, Vranja Jana und Sucha Dulpa, und ohne sie würden alle übrigen Quellen und Bäche, welche sich in das Seebecken ergießen, nicht vermögend sein, dasselbe zu einer so beträchtlichen Tiefe anzufüllen. Sie ergießen bei einem stundenlang anhaltenden, von Sturm und Gewitter begleiteten Regen eine solche Wassermenge, daß die auf dem See befindlichen Fischer öfters kaum durch die schleunigste Flucht der Gewalt der eindringenden Flut entrinnen können. 24 Stunden reichen hin, den See auf seinen gewöhnlichen Wasserstand zu heben. Sein Abfluß verliert sich in die Höhlen Velka Karlovka und Mala Karlovka, um nach mancherlei Irrfahrten durch ein Labyrinth unterirdischer Grotten wahrscheinlich in den Quellen der Poik, der Unz und des Laibaches wieder zu Tage zu treten. Reichen die unterirdischen Schlünde nicht hin, bei ungewöhnlich reicher Wasserzuführung den Ueberschuß aufzunehmen, so erfolgen Ueberschwemmungen weit in das ebene Land hinein.

Die Veränderungen im Wasserstand des Zirknitzer See's sind also keineswegs regelmäßige, so daß man einen Theil des Jahres auf einem weiten Wasserspiegel, im andern auf eine dem Ackerbau zugängliche Bodenstrecke rechnen könnte. In manchen Jahren läuft er gar nicht ab, von Januar 1834 bis Ende Februar 1835 lag er dagegen ununterbrochen trocken und nur die Schachte und Klüfte waren noch mit Wasser erfüllt.

Niveau-Schwankungen, ein unregelmäßiges Steigen und Fallen des Wasserspiegels, werden an vielen Seen bemerkt. Wir haben beim Baïkalsee bereits auf diese Erscheinung aufmerksam gemacht; sie kommt auch beim Genfer-, Boden-, Züricher-, Neuenburger-, Comer-, Platten- und anderen Seen vor. Wahrscheinlich wird sie durch gleichzeitig eintretenden, aber auf verschiedene Stellen des Seenspiegels ungleichmäßig wirkenden Luftdruck bedingt und hat nichts mit Ebbe und Flut zu thun, die man bei Strandseen bemerkt.



Sumpfgegend der ungarischen Pußten.

b. Sümpfe und Moore.

Helle, klare Seen sind die Juwelen der Landschaft, aber Sumpf und Moor — das Wort allein läßt es Einem schon unheimlich zu Muthe werden. Augenblicklich tritt das schmutzige Wasser mit seinem Brodem, tritt Nebel und Einsamkeit vor die Seele, und düstere Bilder ziehen wie Schatten an uns vorüber. Auf einer langen und weiten Strecke Landes hier gelbliches Wasser, dort schwarzer Morast, hier spärliche Rasendecke, dort vereinzelte steife Riedgräser, die mit ihren weißen Seidenbüschchen im Winde wehn, in Gesellschaft hoher, unschöner Binsen und blütenloser Moose. Dazu nur dann und wann eine Birke oder grünende Fichte, sonst düstere Erlen und schwankende Weiden

und dazwischen Gestrüpp und niedriges Gesträuch, das sich kaum über den Boden erhebt; hin und wieder eine einsame Blume, wol für's Auge, nicht aber für Hand und Fuß erreichbar. Alles ist kahle, kalte Einöde, bewohnt von Schnepfen und Becassinen, und belebt von den schrillenden Tönen des unruhigen Kibitzes und des schnarrenden Wachtelkönigs. Ein düsteres Brüten liegt über der Gegend und beklemmt das Gemüth. „Da wird dir schwer das Herze und schlüg' es noch so froh!"

Und doch sind diese Sumpf- und Moorstrecken eine interessante Welt für sich. Sie haben ihre Geschichte, eine wunderbare und geheimnißvolle; sie entstehen, wachsen und gedeihen; sie verfallen, sterben und verschwinden und es wird sich wol der Mühe lohnen, eine Zeitlang betrachtend bei ihnen stehen zu bleiben.

Auf mancher Hoch- und Tiefebene sammelt sich hier und da das Wasser aus tausend unsichtbaren Quellen in zufälligen Vertiefungen, deren thoniger oder felsiger Grund es abhält, durchzusickern oder seine große Heimat, das Meer, aufzusuchen. Es bilden sich Pfuhle und Teiche. Auf der Fläche derselben erscheinen zarte Pflänzchen, kaum sichtbare Conferven; sie kommen, Keiner weiß, woher, vermehren sich aber so erstaunlich rasch, daß der stehende Pfuhl bald mit lebendigem Grün bedeckt ist. Plötzlich aber sind sie fort: sie sind auf den Grund gesunken. Hier bilden sie Lage auf Lage; langsam allerdings, denn das bloße Auge kann sie nur nach Hunderten von Geschlechtern messen; da aber Sand und Steintheilchen sich in ihren verborgenen Falten sammeln, da zahllose Schalthierchen darin Heimat und Grab finden, so wachsen jene Lagen von Jahr zu Jahr. Allgemach gewähren sie Haft und Nahrung zahlreichen Wasserwurzeln, in deren verwesten Ueberresten Moose und Binsen sich einzunisten beginnen; diese winden sich in einander und verschingen sich zu einem verfilzten Geflecht, das sich als glatte, grüne Decke nahe und fern über das dunkle, geheimnißvolle Gewässer legt.

Je älter der Moor, desto fester ist diese Rasendecke über dem bräunlichen Pfuhl, der einen durchdringenden Geruch von sich giebt. Nahe der Seeküste und in regnigen Gegenden verhält sich häufig eine größere Wassermasse zwischen dem festen Grund und dem filzartigen Teppich, so daß die Fläche, gleich den Meereswellen, webt und wogt. In trocknen Regionen wachsen Haidekraut, Wollgras, selbst Waldbeeren auf dem verrätherischen Boden. Doch darunter nagt die Nässe unablässig an den Wurzeln, daß sie hinsterben, während das Grün sich oben zähe an das Leben klammert und seine stets neuen Schößlinge aussendet: ein schwaches, falsches Schattenbild des Lebens!

Die absterbenden Theile werden zunächst braun, lassen aber unter dem Mikroskope ihren zarten Zellenbau noch lange ganz wohlerhalten erkennen. Endlich aber zerfällt das Zellengewebe, die Masse nimmt eine schwarzbraune Färbung an und heißt dann — Torf. Unter ihm liegt als die älteste Schicht nicht selten die s. g. Schwarz- oder Steinkohle.

Schon das 13. Jahrhundert gebrauchte den Torf zur Feuerung; allein erst im 16. Jahrhundert begannen die Holländer, die keinen andern Brennstoff hatten, ihre Schätze an diesem Stoffe systematisch auszubeuten. Während der

trocknen Jahreszeit wird der obere Rasen in große Quaderstücke geschnitten und dient zur Bedachung der ärmlichen licht- und freudenlosen Hütten, die halb unter der Erde vergraben liegen und in welchen die Bewohner das elendeste Leben auf Erden führen. — Ist der Moor tief, so werden Schachte gegraben, um das trübe Wasser abzuleiten, und dann wird der Torf in großen Stücken zu Tage gefördert. Ist die Masse zu feucht, dann wird sie geknetet, in Formen gepreßt und in räumigen, wohlgelüfteten Schuppen sorgfältig zum Trocknen aufgestellt. Hat das Wasser zu dem durchhöhlten Moor freien Zugang, so erneuert sich der Torf in wenigen Jahren und kann wieder gestochen werden; indeß wechselt diese Erneuerungsperiode in den verschiedenen Gegenden Europa's von zwanzig bis zu zweihundert Jahren.

Ungeheure Strecken unsres Erdballs sind mit diesen Begräbnißstätten der Pflanzenleichen bedeckt. Die Hochlande der Cordilleren, die grenzenlosen Ebenen Sibiriens, ein Zehntel Irlands, ein großer Theil Deutschlands, Theile Schottlands, Jütlands und Norwegens, selbst die Halden und Thäler der Alpen sind reich an solchen Mooren. Auch der Polar-Region fehlen sie nicht; auch hier wachsen Moose und Algen, und so üppig und dicht, daß sie einen einzigen großen Filz von Pflanzenfibern bilden. Eigen ist das Wachsthum dieser Pflanzen: alljährlich setzen an den oberen Enden neue Schößlinge an, während die unteren Enden regelmäßig absterben und, trocken, in fruchtbare Dammerde, feucht, in Torf sich verwandeln. Die Tundra, der berühmte Riesenmoor Sibiriens, ist ein fast unerschöpfliches Vorrathshaus dieses höchst schätzbaren Stoffes. Im Süden der Vereinigten Staaten giebt es bekanntlich solche meist mit Cypressen bewachsene, aber nur mit Lebensgefahr betretbare Sümpfe, die unerschöpfliche Torflager enthalten.

Sehen wir uns eine solche Sumpf- und Moorstrecke, wie sie der Norden unseres Erdtheils zeigt, etwas näher an. Viele Meilen weit wandert der Reisende mitten durch zahllose Riesenhaufen von Torf. Hin und wieder liegen die zerstreuten Hütten halb versteckt, um welche verkümmerte, schmutzige Kinder in mürrischem Schweigen spielen; in einiger Ferne ragt ein aus Birken roh gezimmertes, weißes Kreuz empor, vor welchem die Mutter in tiefer Andacht kniet; weiterhin sehet Ihr lange Reihen kräftiger, geschwärzter Männer, bis an die Brust im Sumpf, mit eifriger Hast graben, während andere große Lasten, die sie geschickt auf den Köpfen wiegen, nach dem Trockenhause tragen.

Fernhin, so weit das Auge reicht, dehnt sich der grüne Rasen, der weder Frühling noch Sommer kennt. Unter ihm der finstere, unausmeßbare Abgrund. Hin und wieder haben furchtbare Windstöße oder unbekannte Gewalten aus der Tiefe das schauerliche Leichentuch zerrissen, und das düstere, schwarze Wasser stiert Euch unheimlich an. Von diesem gespenstischen Spiegel strahlt selbst das leuchtende Antlitz der Sonne bleich und bleifarben zurück. Kein Fisch schwimmt in dem ungastlichen Wasser, kein Boot gleitet flink über seine Fläche. Was Leben hat und den Tod fürchtet, flieht den verrätherischen Boden. Wehe dem Unglücklichen, der es auf dem engen Fußsteig versieht! Ein einziger Fehltritt, und er sinkt in den Schlund, tiefer und tiefer, und wenn nicht rasche Hülfe naht,

schließt sich der grüne Rasen über ihm und erstickt das Gurren des Wasserwirbels, wie den Todesschrei des Opfers.

Fern unten in den Tiefen des Moores liegt manches Geheimniß aus uralten Zeiten. Unter der schauerlich=grausigen Oberfläche, unter dem Wasser, unter den schwarzen Ueberresten zahlloser Pflanzen liegen die traurigen Denkmäler der Zeiten, die der Geschichte unbekannt sind. Hohe Bäume stehen aufgerichtet, und ihre riesigen Wurzeln ruhen auf den Kronen noch weit älterer Waldriesen! In den hingestreckten Eichen des Moores von Murten in der Schweiz wollen Manche die berühmten Eichenwälder sehen, die Karl der Große vor mehr als tausend Jahren niederhauen ließ. Jahrhunderte lang verbargen die Moore in ihrem stillen Schooße die Riesenwerke der alten Römer, und die Nachwelt blickt mit scheuem Staunen auf die kunstvollen Straßen und massiven Brücken. In der Tiefe begraben liegen die friesischen und cheruskischen Beile von Stein und Pfeilspitzen von Kiesel neben den kupfernen Kesseln und ehernen Helmen der römischen Söldner. Ein phönizisches Schiff wurde neulich gefunden und daneben ein mit Backsteinen beladenes Boot. Gerippe vorflutlicher Thiere ruhen hier friedlich neben den Leichen urzeitiger Menschenrassen, mit Sandalen an den Füßen und Thierhäuten um die nackten Leiber geschlagen. Hunderte wackerer Engländer, die in der Schlacht von Solway einen ehrenvollen Tod suchten, wurden, Mann und Roß, von dem unersättlichen Moor verschlungen. In alten Zeiten lud einstmals ein Dänenkönig, Harald, zugenannt Blauzahn, mit verrätherischer Tücke die schöne Prinzessin von Norwegen, Gunhilde, nach Jütland. Sie kam und verschwand. Die Geschichte vergaß ihrer, die Sage selbst erlosch allmälig; siehe, da that eine Steinkohlengrube ihre langverschlossenen Lippen auf und zieh spät, aber laut, den blutigen König der Schandthat. Man fand die Fürstin tief in dem Kohlenlager erdrosselt und an einen Pfahl gebunden, wo sie der erbarmungslose Feind, wie er wähnte auf immer, in den Abgrund versenkt hatte.

Es ist ein eigener und höchst wehmüthiger Reiz, den die Betrachtung dieser tiefen „Kammern des Todes“ in unserer Seele erweckt. Wo einst Riesengeschöpfe hausten und Tropenpflanzen blühten — wo breite Straßen durch das Land zogen oder Wälder in ungebeugtem Stolze ragten, wo Gewerbe und Handel gedieh und reichbeladene Fahrzeuge von Port zu Port segelten — da bedeckt jetzt der todte Moor alles Leben und breitet sein Leichentuch über die tiefste See wie über das üppigste Thal.

Selbst in unsern Tagen noch greift die Todtenhand der Moore nach dem Leben umher. Hier und da erhebt sich ein stattlicher Baum aus der trüben Tiefe; in den Bergschluchten unterbrechen sogar ganze Haine und Gebüsche die traurige Eintönigkeit. Allein in dem ungleichen Kampfe ist der Moor des Sieges gewiß. Das Moorwasser nagt wie eine unheilbare Krankheit an den Wurzeln der edlen Waldsöhne. Es glättet den Boden, verwandelt ihn in einen Morast, und die stolzen Riesen fallen Mann für Mann vor dem finstern, unsichtbaren Feind da unten. Sie widerstehen lange und wacker; allein ihre Wurzelstätte wird von

dem fauligen Wasser aufgeweicht, ihr Haft lockert sich, ihr Laub vergilbt — der Wintersturm braust wüthend herein, und die edlen Bäume sinken machtlos in das Grab zu ihren Füßen. In dem Schwarzwalde erheben sich auf manchem Hügel gloriose alte Fichten und schlanke, silberschimmernde Birken — doch einige Schritte hin, und das Auge trifft auf verkrüppelte, vor der Zeit gealterte Zwerge. Immer sparsamer und kleiner werden die Bäume, niedrige, ungestaltete Stümpfe mit verkrümmten Aesten sind allein noch am Leben, aber auch sie verschwinden endlich, und die Grabesstille herrscht unumschränkt auf dem Moor mit seinem niedrigen Haidekraut, hin und wieder von einem sterbenden Busch oder einem flachen Hügel unterbrochen.

Auch die See hat ihre Moore. Wenn an den Küsten Englands und Frankreichs die Flut zurücktritt, werden Moräste sichtbar. Meilenweit in die See hinein strecken sich diese Matten. Wo vor Jahrtausenden eine fröhliche Welt lebte und liebte, ist jetzt die Heimat der Fische und Muscheln. Oft bringt ein Sturm ganze Massen dieser Meersteinkohlen an's Land, oder die Fischer ziehen große Stücke aus der Tiefe.

Noch wunderbarer ist es, wenn die zwischen dem feinen, festen Gewebe der Wurzeln und Fibern eingeschlossene Luft eine unterseeische Matte lichtet und sie hoch an die Oberfläche hebt. Diese fährt dann, den Winden preisgegeben, gleich einer schwimmenden Insel umher, bis die Wellen sie in Stücke reißen oder bis sie, von dem eingesogenen Wasser beschwert, von Neuem in die ursprüngliche Heimat hinabsinkt. Solche Moor-Eilande kamen schon in solcher Größe vor, daß sie zu Weiden für hundert Stück Vieh dienten, und doch nach wenigen Jahren spurlos verschwanden. Nahe bei St. Omer läßt man sie den Sommer hindurch frei umherschwimmen, im Winter aber werden sie an die Küste befestigt. Es giebt deren, die mit Bäumen besetzt sind. In Rußland und Chili erscheinen selbst im klaren, durchsichtigen Wasser diese seltsamen, aus Seegras gestalteten Herumtreiber.

Hin und wieder begnügt sich der Moor nicht damit, langsam fortschreitend das Leben zu untergraben und still zu verschlingen — er bricht vielmehr nach langer Ruhe in wilder Wuth hervor. Aus dem faulenden Wasser und der gährenden Masse der abgestorbenen Pflanzen unterhalb des dichtverwobenen Rasens entwickeln sich Gase, welche die Fläche zu Hügeln aufwerfen und das ganze Angesicht der Landschaft verwandeln. Ist die Stärke des Moores sehr groß, oder hemmen Felsen und Erdmassen die krankhafte Bewegung, so öffnet sich der geschwollene Sumpf mit dumpfem Krachen, und hervor bricht ein schwarzer Strom faulen, eklen Schlammes mit überwältigendem Ungestüm. Dies geschah 1821 zu Tullamore in Irland: ein mehrere Acker großer Sumpf brach auf, zog zwei Meilen weit über das Land und verwüstete Alles, was er auf seinem Laufe traf. Häuser wurden dem Boden gleich gemacht, Bäume mit Wurzeln ausgerissen, und der Schlamm bedeckte die Felder, füllte die Thäler. Tausende von Menschen wurden aufgeboten, ihn in seinem zerstörenden Gange aufzuhalten: Dämme wurden gebaut, Wälle aufgerichtet — Alles umsonst. Der Strom rastete nicht

eher in seinem verhängnißvollem Laufe, bis seine Wuth erschöpft war; dann erst brütete wieder die Todesstille über dem schwarzen Moor.

Einen, wenn auch in der Hauptsache gleichen, doch durch eine reichere Pflanzenschattirung abweichenden Eindruck macht eine tropische Moor-Landschaft, wie wir eine solche aus dem peruanischen Urwald vorführen wollen. Wir treten in eine überreiche Natur ein, gleich ausgezeichnet durch prächtige Gruppirung und Mischung wie durch Mannichfaltigkeit der Baumarten, und belebt von glänzenden und schillernden Vögeln und prachtvoll gefärbten Schmetterlingen. Immer dichter wird die Vegetation, undurchdringliches Unterholz bedeckt den Boden. Mit größter Mühe arbeiten wir uns tiefer in's Dickicht ein — da lichtet sich die Gegend, eine üppige Wiese breitet sich vor dem erstaunten Blicke aus. Frei ist nun der Pfad, schon setzen wir den Fuß in's hohe Gras, da schwankt der Boden, weithin zittert die grüne Decke und schmutziges Wasser umspült den Fuß. Trauriger Betrug! Was wir für lustige Wiesenfläche hielten, ist trügerischer Sumpf. In veränderter Richtung geht's weiter, nach hundert Schritten dieselbe lügnerische Grasdecke, derselbe schlammige Sumpf. Nochmals eine andere Richtung — wir sind in ein Labyrinth von Sümpfen hineingerathen, aus dem sich nirgends ein Ausweg zeigt. Das Auge sieht den festen Waldboden dort drüben, aber wie ihn erreichen? Halt, da liegt, halbversunken im Moor, ein Baumstamm, dort wieder einer, in einiger Entfernung ein dritter, ein vierter — das ist wol eine Brücke? Satz auf Satz, und hinter uns ist der Sumpf! Auch das ist Täuschung. Der Baumstamm, der so ruhig lag, er wälzt sich um, bewegt sich langsam einige Schritte seitwärts und sperrt einen weiten Rachen auf: ein alter Kaiman ruhte behaglich im Schlamme und hat sich nun eine andere Lagerstätte ausersehen.

Entsetzt wenden wir uns ab, fliehen eiligst zurück, und was uns alle Umsicht nicht gewähren wollte, entdeckt die Angst: einen Ausweg. Schon stehen wir wieder im dichten Waldesschatten, friedlich umschwirren uns Vogelschaaren und bunte Schmetterlinge zeigen uns den Saum des Waldes, dessen Schönheit, dessen Schrecken wir kennen gelernt. Jetzt stehen wir im Freien, auf freundlichem Hügel liegt die Pflanzerwohnung, die so gastlich entgegenwinkt. Eine wundervolle Aussicht öffnet sich hier, vor uns eine fruchtbare Ebene, links der grüne Wald, rechts das Meer, das alte, heilige, ewige Meer!

Auf das lokale Vorkommen und die Verbreitung der Sumpf- und Moorstrecken auf der Erde können wir hier natürlich nicht eingehen. Fast alle Länder bieten Beispiele von kleineren oder größeren Sümpfen und Mooren; in Europa besonders die Westküste Frankreichs, Belgien und Holland, das westliche und noch mehr das östliche Niederdeutschland, in unheimlicher Menge die deutsch-russischen Ostseeprovinzen, besonders Livland, fast alle Theile Rußlands, die Tiefländer der Donau, einzelne Strecken Italiens. Frankreich hat in der Nähe seiner Südwestküste und parallel mit dem Busen von Biscaya eine lange Reihe von Seen und Sümpfen, die in verschiedene wirre Arme, Kanäle und Krümmungen sich zertheilen und, durch Moor, Moos und Föhrenwald hin-



Spreewaldsumpf.

schleichend, Labyrinthe von Abgründen und Morästen bilden, die nur die erfahrensten Schäfer und Jäger mit einiger Zuversicht zu betreten wagen. Nur selten gewahrt man an ihren Ufern einen einsamen Weiler, noch seltener ein Dorf, halb in Fichtenwäldern versteckt, und nur gelegentlich steuert ein plump gebauter Fischernachen über die dunkle, trübe Flut. Bisweilen sind diese Sumpfseen Meeresarme, wie die Bucht von Arcachon, und die zurücktretenden Gewässer legen dann bei der Ebbe Dutzende von Quadratmeilen stinkenden Sumpflandes blos. Bisweilen sind sie auch nur Niederungen, wo sich die aus dem Binnenlande ablaufenden Gewässer der Herbst-, Winter- und Frühlingsregen ansammeln und, weil sie keinen Abzug nach dem Ozean haben, durch ihre pestilenzialischen Ausdünstungen beim Vertrocknen den an ihren Ufern Wohnenden in hohem Grade gefährlich werden.

Die weite Fläche der Niederlande ist überall durchzogen von Kanälen und Flußarmen, die wellige Ebene Niederdeutschlands durchfurcht von mehr oder weniger breiten, tiefgesenkten Flußthälern, deren Soole zuweilen ein vollkommenes, Meilen breites Flachland bildet und deren Fall oft auf bedeutender Strecke nur einige Zoll beträgt. Diesen Thalboden, durch welchen sich ein kaum bemerkbar fließender Fluß oder Bach hinzieht, bedeckt der sanfte Schmelz blumiger Wiesen oder kurzhalmiger Rasen oder, was am häufigsten der Fall ist, eine breite Torffläche, in welcher die Natur den oben erwähnten chemischen Prozeß der Torfbildung eifrig betreibt. In den tieferen Senkungen des Thalbodens wechseln fischreiche Seen, von Laubholzwäldern umsäumt, mit weitgestreckten Sümpfen, von Binsen und Rohrgewächsen umgeben, in welchen das einsame Geschlecht der Wasservögel sein stilles Leben verträumt.

Die deutsch-russischen Küstenlande des Baltischen Meeres sind durch die große Feuchtigkeit der Luft und durch die westlichen Winde, welche, vom sibirischen Ostwind bekämpft, sich ihrer wässerigen Bürde entladen, so feucht und sumpfig gemacht, daß in gewissen Jahreszeiten die ganze Oberfläche des Landes ein Sumpf zu sein scheint.

Von Polen und Litthauen aus zieht etwa vom 50. Breitengrade eine ungeheure Sumpfniederung bis zum Dniepr hin. Dieselbe ist in ihrem westlichen Theile mit ausgedehnten Kiefernwaldungen bedeckt, in welchen der Wolf auf Beute lauert und das Elenn über den Morast sich schiebt, und erreicht ihre größte Ausdehnung im Sumpflande von Minsk und Pinsk, das sich 60 Meilen von Osten nach Westen, 30 Meilen von Norden nach Süden breitet und einen Raum von 1500 Quadratmeilen einnimmt. Im Gebiete des letzteren liegt der 25 Meilen im Umfang haltende Wald von Bialowicza, in dem allein noch der Auerstier (Bos Urus) vorkommt.

Ungarn hat zwischen der Donau und Theiß, namentlich am linken Ufer der letzteren und an den Ufern der Temes und Bega, ungeheure Strecken sumpfigen Bodens, s. g. Motsar. Ihre Oberfläche ist theils mit langem Grase bewachsen und wird dann während der trocknen Jahreszeit als Weideland benutzt; vielfach aber wuchern nur Rohr und Schilf und torfartig verfilzte Pflanzen-

wurzeln weben eine schwankende Decke über gelben Schlamm, der wie mit hundert Polypenarmen einförmige Strauch= und Buschinseln umschlingt. Federwild haust hier in größter Menge: Enten, Bekassinen, Strandläufer, Reiher, Rohrdommeln ꝛc. kommen zu Tausenden vor. Aber noch viel größere Mengen peinigender Insekten, große und gierige Blutegel, deren Ansaugen selbst den Pferden gefährlich wird, der weiche Boden und die Gefahr einzusinken, machen die Jagd gefährlich. Dazu steigt aus diesen Sümpfen unter dem Strahl der Sommersonne gefährliche Luft aus, welche nur zu bald das ungarische Fieber hervorruft.

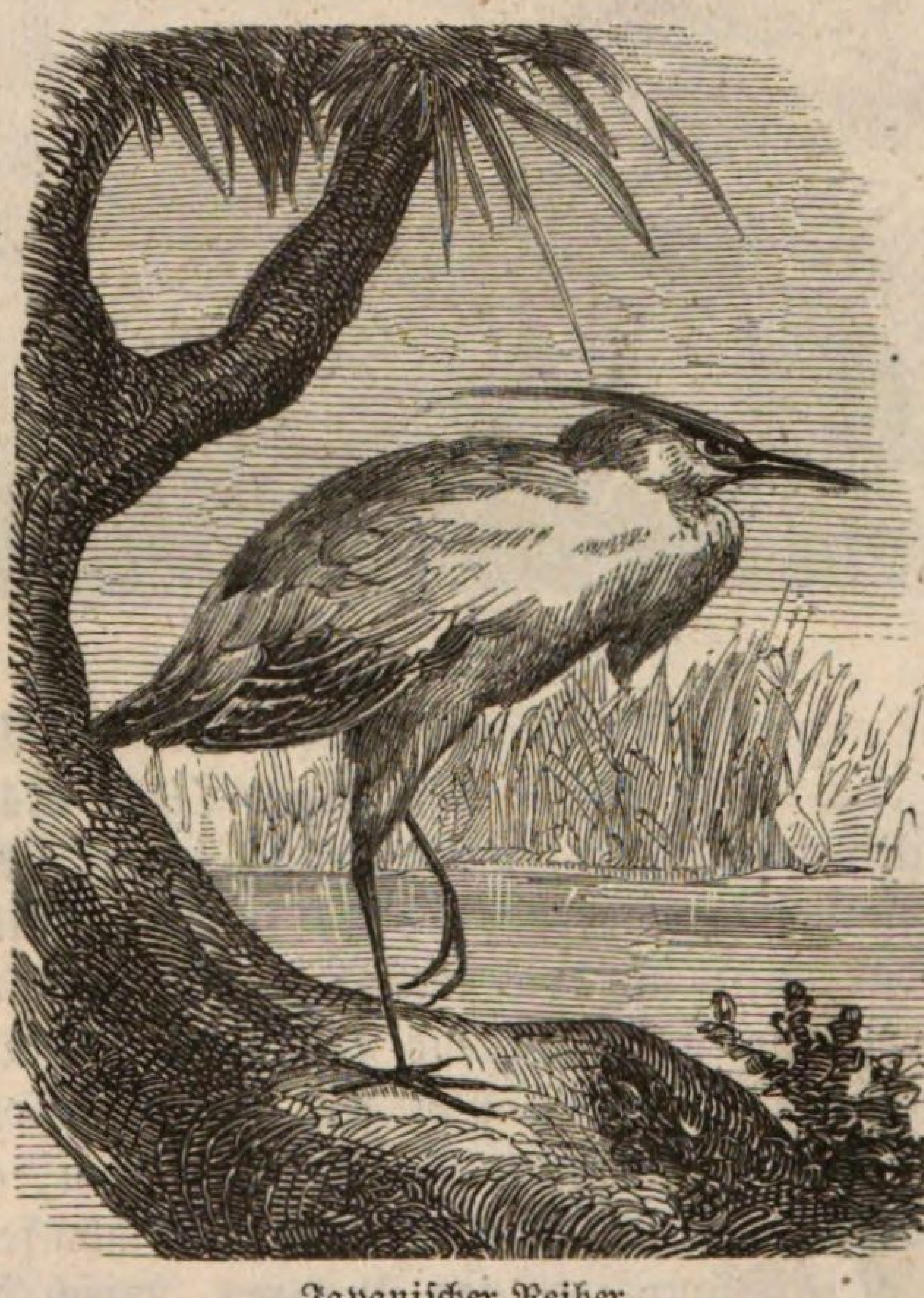


Die Sümpfe der Maremmen.

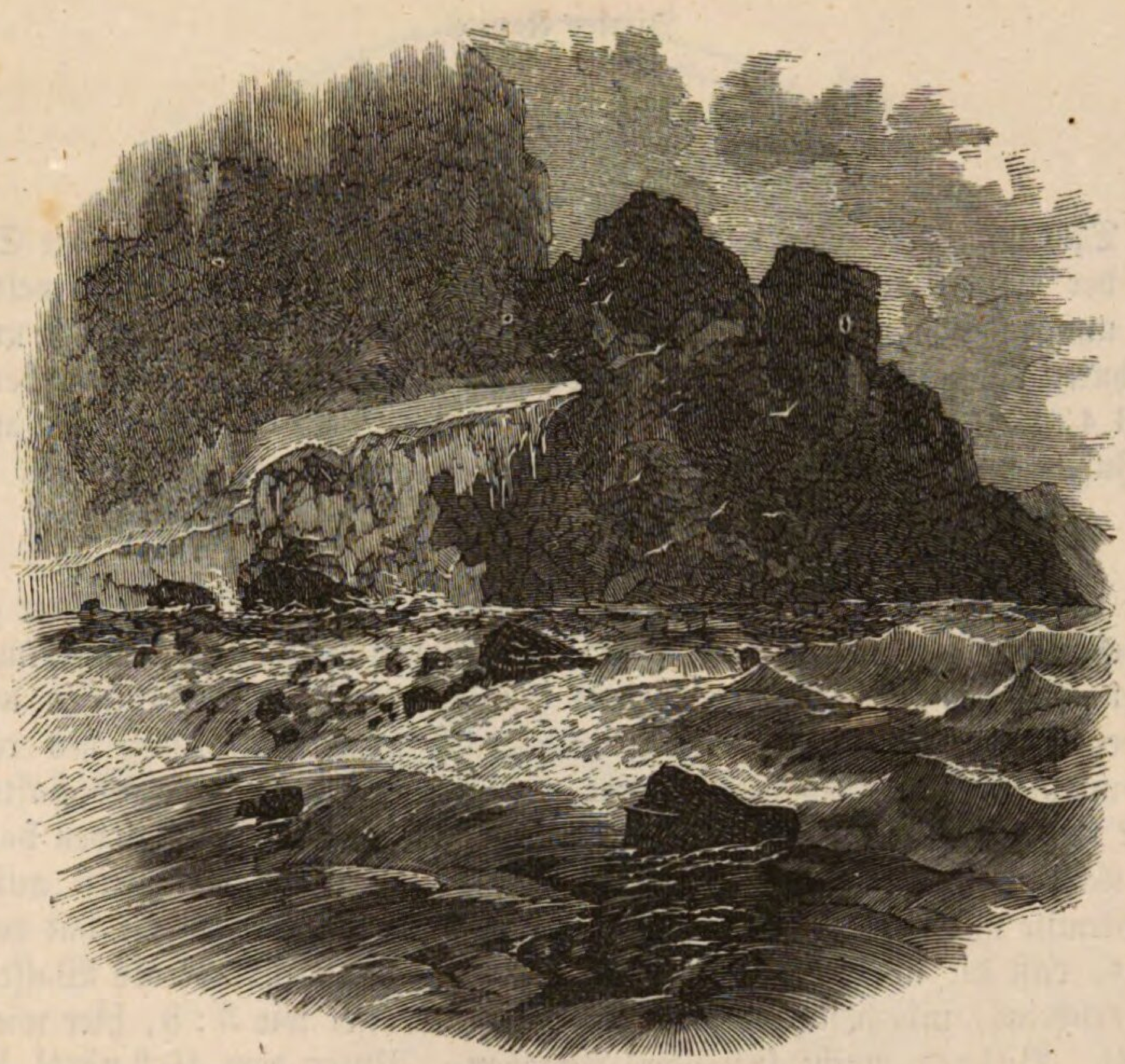
Durch ihre schädlichen Ausdünstungen haben auch die Maremmen Toskana's, die sich südlich und westlich vom Arno=Thale als eine von mehreren kleineren Gebirgsrücken durchzogene, meist wellenförmige Hochebene ausdehnen, eine traurige Berühmtheit erworben. Theils trocken, theils sumpfig, ist der Boden meist fruchtbar, und nur die tückischen, lebensfeindlichen Geister der Malaria lassen den Menschen die Gegend nicht zum bleibenden Aufenthaltsort wählen. Das verpestete Gebiet wird von dem Ombrone durchflossen, unweit dessen Ausflusses sich die gefährlichsten Moräste hinziehen, ewig genährt durch eine Menge wilder Bergwasser, die sie verschlucken. Schon seit dem Jahre 1829 ist man beschäftigt, diese Sümpfe trocken zu legen, durch Dämme jene Bäche zu regeln und ihnen Abfluß ins Meer zu verschaffen; aber noch manches Jahr

wird dahinschwinden, ehe an die Stelle des Schlammes und des schmutzigen Wassers dem Anbau zugänglicher Boden treten wird. Doch bietet die ganze Strecke, namentlich im Winter, Nahrung für zahlreiche Büffelheerden, denen es hier ganz wohl behagt. Neuerdings hat die in den heißen Schlammquellen der Maremmen auftretende Borsäure Veranlassung zur Gründung einer großartigen Anlage des wichtigsten Geschäftsbetriebes gegeben.

Die erwähnte sumpfige Bodenbeschaffenheit und die von ihr herrührende ungesunde Luft ist übrigens nicht auf Toskana beschränkt, sondern setzt sich durch die ganze Küstengegend des Kirchenstaates bis zur neapolitanischen Grenze fort. Hier liegen, von der Mündung der Astura bis nach Terracina, 10 Meilen in die Länge und 2 bis 4 Meilen in die Breite ausgedehnt, die der Sage nach im fünften Jahrhundert v. Chr. entstandenen pomtinischen Sümpfe (nach einer alten Stadt Suessa Pometia so genannt; jetzt aber pontinisch geschrieben). Von Norden nach Süden durchzieht sie ein schon im Alterthum vorhandener Abzugskanal, neben dem Papst Pius VI. eine Chaussee (Naviglio grande, Linia pia) anlegte. Die ganze Strecke bietet einen trüben Anblick und ein unangenehm feuchter, modriger Geruch verkündet die Verderben bringende Luft. Wir wollen nicht länger in dieser Atmosphäre weilen und schließen darum unser Kapitel ab. Das Meer, das alte, heilige, ewige Meer fordert uns zur eingehenden Betrachtung auf.



Japanischer Reiher.



An der Küste des nördlichen Eismeeres.

4. Kapitel.

Das Meer.

Das Wasser hat ein eigenthümlich wunderbares Leben. Aus moosigem Quell rinnt das Bächlein, stürzt wild vom Felsgestein, schäumt eine Zeit lang im engen Thal und fließt dann besänftigt durch schöne, weite Ebenen. Schattige Wälder, saftige Wiesen und Blumenglanz schmücken die Ufer, Dörfer und Städte spiegeln sich in den Wellen. Ein leuchtender See heißt's dann freundlich willkommen; es hat aber nicht Ruhe noch Rast, unaufhaltsam eilt's weiter, bis es sich freudejauchzend in's Meer gestürzt hat. Hier ist seine Heimat, hier das Grab seiner Mühen, hier aber auch der Schooß seiner Verjüngung. Die „heilige Salzflut" — ist sie nicht die Quelle der Feuchtigkeit, die aus ihr aufsteigend und wieder niederstürzend die Erde tränkt, Quellen speist und Flüsse schwellt? Ist sie nicht die Mutter und Erhalterin alles Lebens? Ursprünglich den ganzen Erdboden bedeckend, hat sie lange die Keime alles Werdenden in sich getragen, und alle Festländer sind nur Inseln, welche einst aus ihr emporstiegen. Die Aufhebung der Verbindung zwischen Land und Meer würde mit einem einzigen Schlage die ganze Erde wieder in ihren unmündigen Embryonenzustand zurückführen. Wir müssen darum das Meer schon etwas eingehender behandeln und betrachten dabei

1. Das Meer im Allgemeinen.

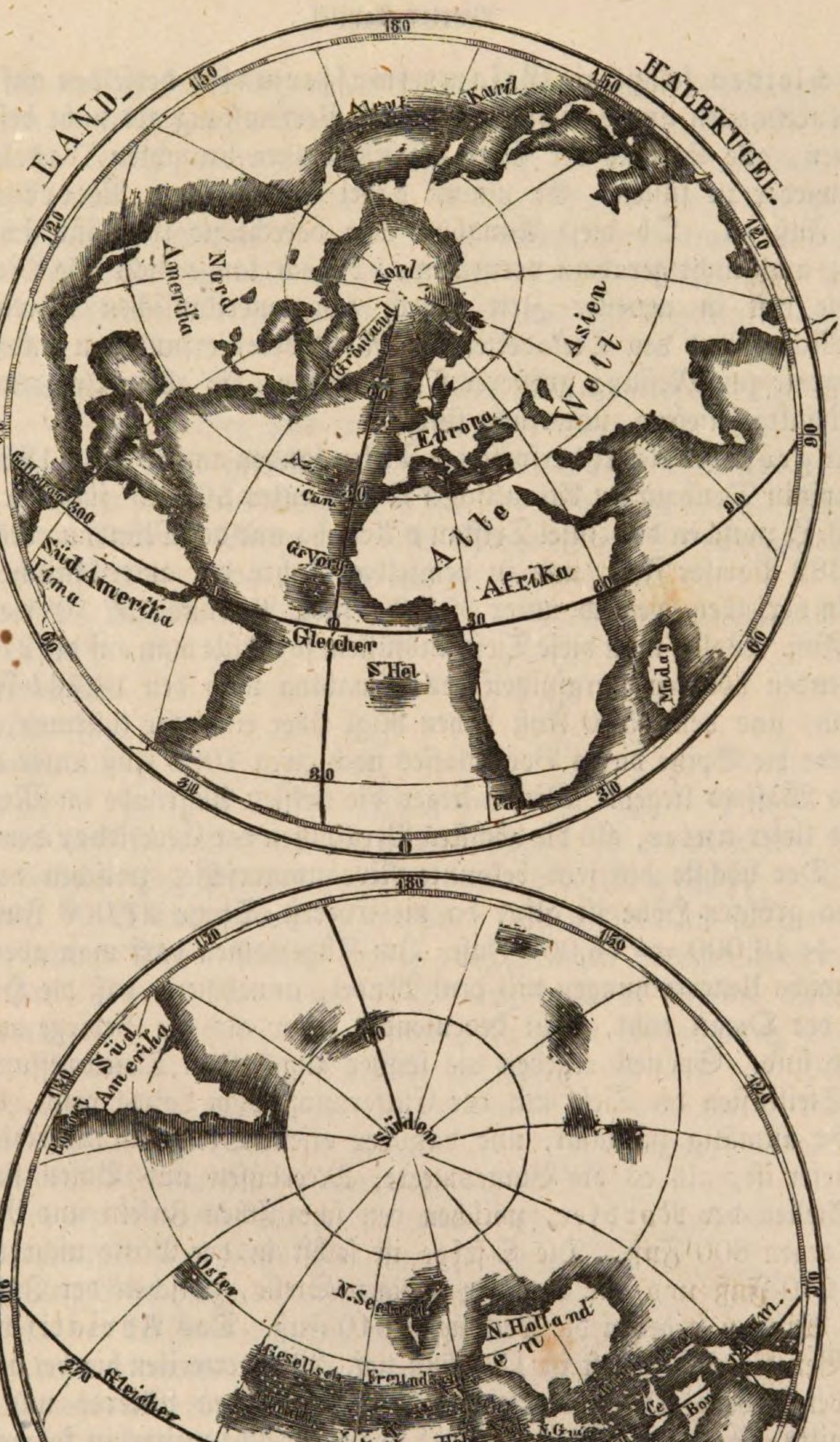
Das Meer ist, wie sich die Bibel (1. Mose 1, 10) ausdrückt, die Sammlung der Wasser an einem besondern Ort, jene ungeheure Flut, welche die Erde umwogt von einem Pol zum andern, von welcher alle bewohnten und unbewohnten Länderstrecken umspült werden. Setzt man die ganze Erdoberfläche, 9,261,436 deutsche Meilen = 1, so beträgt das Meer $0,_{719}$, das Festland mit den Inseln nur $0,_{281}$; in runden Zahlen:

6,636,800 deutsche Meilen Meeresfläche,
2,423,700 „ „ Landfläche.

Diese beiden Flächen sind jedoch nicht, jede für sich gesondert, in ihrer ganzen Ausdehnung einander gegenüber gestellt, sondern umschließen einander im wechselnden Durcheinander, stehen in den kontrastirendsten Verhältnissen und begründen so eine Mannichfaltigkeit, welche allein zur Entfaltung des reichsten und buntesten Lebens befähigt, welche die verschiedenartigsten Landschaftsbilder schafft und die großartigste Wirkung auf das Natur- und Völkerleben hat.

Karl Ritter, der große deutsche Geograph ist es, der zuerst auf diese Verhältnisse und ihre Bedeutsamkeit aufmerksam gemacht hat. Er hat zunächst gezeigt, daß die nördliche Hemisphäre als Land-, die südliche als Wasserhalbkugel erscheint, indem sich dort das Land zum Wasser wie 3 : 8, hier wie 1 : 8 verhält. Volger macht speziellere Angaben. „Unter dem 40.° nördl. Br. ist das Verhältniß des Landes zum Gewässer = 1 : 1; ebenso unter dem 70.° nördl. Br. Dazwischen aber unter dem 60.° = 100 : 58. Von hier ab südwärts immer mehr zu Gunsten der Wasserflächen sich verändernd, erreicht es unter dem 10.° südl. Br. einen Höhepunkt von 100 : 388 oder etwa 1 : 4. Dann nimmt es wieder ab und ist unter dem 20. und 30.° südl. Br. = 1 : 3, steigt aber von hier ab so rasch wieder, daß es schon unter dem 40.° südl. Br. fast 1 : 5, unter dem 50.° südl. Br. aber vollends etwa = 1 : 34 ist. Die Landflächen des südlichen Eismeeres sind noch zu unbekannt und zu wenig von den das Meer bedeckenden Eisflächen zu scheiden, als daß in den höheren südlichen Breiten eine Schätzung möglich wäre. Indessen ist kein Zweifel, daß das Meer gegen den Südpol hin mehr und mehr überhand nehme.“

Theilen wir die Erde in eine östliche und westliche Halbkugel, so haben wir auf der ersteren $^3/_4$ Land und $^1/_4$ Wasser, auf der zweiten umgekehrt $^3/_4$ Meer und $^1/_4$ Land. Legen wir endlich mit Ritter einen größten Kreis durch die Küste Peru's und Südasiens hindurch, so erhalten wir eine nordwestliche, um den Nordpol gelegene, und eine südöstliche, um den Südpol konzentrirte Halbkugel, welche die Vertheilung von Land und Wasser am deutlichsten und schärfsten zur Anschauung bringt. Von der lokalen Vertheilung und speziellen Gliederung von Land und Meer sehen wir dabei für's Erste ganz ab; es gilt das Meer im Großen und Ganzen, die See, wie der Sprachgebrauch hier treffend unterscheidet.



Landhalbkugel und Wasserhalbkugel der Erde.

Schleiden schätzt die Gesammtwassermasse derselben auf $2^1/_4$ Billionen Kubikmeilen und berechnet, daß, die Verdunstung als nicht bestehend angenommen, alle Ströme der Erde 40,000 Jahre brauchten, das leergedachte Becken wieder zu füllen. Er nimmt dabei eine mittlere Meerestiefe von 12,000 Fuß an. Ob diese Annahme eine berechtigte ist, läßt sich nicht behaupten, auch nicht geradezu verneinen, da noch lange nicht alle Meeresstellen durch die erst in neuester Zeit (durch den amerikanischen Marineleutnant M. E. Maury und den Seekadetten J. M. Brooke) erfundenen und verbesserten Apparate zur Messung größerer Meerestiefen, die allein einigermaßen verlässige Resultate liefern, untersucht sind.

Die größten bis jetzt erforschten Tiefen fanden am 30. Okt. 1852 der englische Kapitän Denham im Atlantischen Ozean unter 36° 49′ südl. Br. und 37° $0_{,6}$′ westl. L. zwischen der Insel Tristan d'Acunha und der Mündung des La Plata mit 43,382 Pariser Fuß, und in demselben Jahre der amerikanische Leutnant Parker in derselben Gegend unter 35° 30′ südl. Br. und 45° 10′ westl. L. mit 49,100 Fuß. Wollte man diese Tiefe ausfüllen, so müßte man auf die 27,000 Fuß übersteigenden höchsten Bergspitzen des Himalaya noch den 14,764 Fuß hohen Montblanc und den 5540 Fuß hohen Rigi über einander thürmen, und dennoch würde die Spitze dieses Bergkolosses noch circa 1000 Fuß unter der Oberfläche des Wassers liegen. Mithin liegen die tiefsten Abgründe im Meeresboden bedeutend tiefer unter, als die höchsten Bergspitzen der Erde über dem Meeresspiegel. Der höchste bis jetzt bekannte Niveauunterschied zwischen der größten Tiefe und größten Höhe ist also, da die Everest-Spitze 27,000 Fuß hoch ist, 27,000 + 49,000 = 76,000 Fuß. Im Allgemeinen darf man aber, gestützt auf zahlreiche Untersuchungen mit dem Pendel, annehmen, daß die Höhlungen, in denen der Ozean ruht, nicht bedeutender tiefer als die Gebirge auf unserer Erde hoch sind. Speziell ergeben die seither angestellten Tiefenmessungen noch, daß bei Steilküsten die Tiefe mit der Entfernung vom Lande rasch, bei Flachküsten sehr allmälig zunimmt, und daß der offene Ozean im Durchschnitt bei weitem tiefer ist, als es die Binnenmeere, Meerbusen und Baien sind. Die tiefsten Stellen der Nordsee, zwischen den schottischen Inseln und Norwegen, betragen gegen 800 Fuß. Die Ostsee ist selbst in der Mitte nicht tiefer als 180 bis 240 Fuß und nur an einer einzigen Stelle, zwischen der Insel Gothland und Windau, ergeben die Peilungen 840 Fuß. Das Adriatische Meer zwischen Venedig und Triest ist 130 Fuß tief. Wir verweisen hierbei unsre Leser auf die beigegebene Tiefen-Karte des Mittelländischen Meeres und auf die Durchschnitts-Profile des Atlantischen Ozeans, welche weiterhin folgen werden.

Die Tiefenmessungen haben uns zugleich Aufschluß über die Beschaffenheit des Meeresgrundes gegeben, freilich bis jetzt nur geringen, und wir müssen die Frage im Buch Hiob (38, 16): Bist du in den Grund des Meeres gekommen und hast du in den Fußtapfen der Tiefe gewandelt, auch heute noch mit „Nein!" beantworten. Wir wissen, daß der Meeresboden in der Nähe der Kontinente vielfach geradezu die Fortsetzung der Reliefformen des angrenzenden

Festlandes ist, und dürfen annehmen, daß seine Konfiguration überhaupt dieselben Formen bietet, wie das feste Land; daß sich unter dem feuchten Wellenspiegel tiefe und flache Thäler, hohe und niedrige Berge, Abgründe, Klüfte, sandige und steinige Stellen, Morast, Schlamm, ja sogar Süßwasserquellen finden; — aber die Vertheilung derselben ist uns nur zu mangelhaft bekannt und zu einer Geographie des Meeresbodens fehlt uns fast noch alles Material. Das Erforschte werden wir bei Gelegenheit der Betrachtung der einzelnen Meerestheile zusammenstellen.

Wir nannten das Meer oben mit alten Dichtern die heilige Salzflut. Salzflut — seine Wasser sind mit Kochsalz, Glaubersalz, Kalksalzen und salzsaurer Magnesia ꝛc. so gesättigt, daß sie untrinkbar werden und mitten auf hoher See Wassermangel das Schreckbild ist, vor dem selbst der muthigste Seemann erbleicht. Was die Menge dieser im Meere aufgelösten Bestandtheile betrifft, so ergiebt sie sich am deutlichsten aus folgender Uebersicht.

Regenwasser	enthält	in	1000	Theilen	$^3/_{100}$	Theil	fester	Bestandtheile,
Schneewasser	"	"	"	"	$^4/_{100}$	"	"	"
Binnenseewasser	"	"	"	"	$^1/_8$	"	"	"
Flußwasser	"	"	"	"	$^1/_5$	"	"	"
Quellwasser	"	"	"	"	$^1/_4$	"	"	"
Meerwasser	"	"	"	"	36	"	"	"

Reduziren wir uns diese Werthe auf je 100 Theile, so erhalten wir für das Meerwasser reichlich $3^1/_2$ Prozent. Davon sind $2^1/_2$ Kochsalz, $^1/_3$ Chlormagnesium, $^1/_5$ Bittersalz, $^1/_6$ Gyps. Außer ihnen ist aber noch eine ganze Reihe anderer Stoffe, freilich nur in ganz geringen Mengen, nachweisbar, Kieselerde, Kalk, Fluor, Blei, Kupfer, Silber, ja sogar Arsenik. „Es darf uns nicht wundern", sagt Dr. O. Dammer in einer Abhandlung über das Meerwasser, „im Meere alle diese Stoffe zu finden; ist doch das Meer der Sammelplatz alles Dessen, was löslich ist auf der Erde; und wahrlich, die Flüsse sind Straßen genug, auf denen die gelösten Stoffe dem Meere zueilen können. Allgemein verbreitet finden sich die Elemente auf der Erde; so ist z. B. Arsenik nachgewiesen in den Kartoffelschalen, Kupfer im Blut der Weinbergschnecke, Jod in vielen Landpflanzen und Gewässern; kurz, wenn wir auf die geringsten Mengen nur sorgfältig Acht haben, wenn wir genügend Material zur Untersuchung verwenden, um der Wissenschaft erreichbare kleinste Quantitäten endlich in unsern zur Scheidung dienenden Röhrchen sammeln zu können, so möchten wir wol sämmtliche Elemente allverbreitet finden. Also warum nicht auch im Meere? Absolut unlöslich ist ja kein Körper. Und ich bin der Ueberzeugung, daß bei fortgesetzten Untersuchungen endlich alle Elemente im Meere werden aufgefunden werden, um so leichter, wenn wir die Pflanzen und Thiere kennen lernen und zerlegen, die, wie die Tange das Jod und Brom, die andern Elemente fesseln."

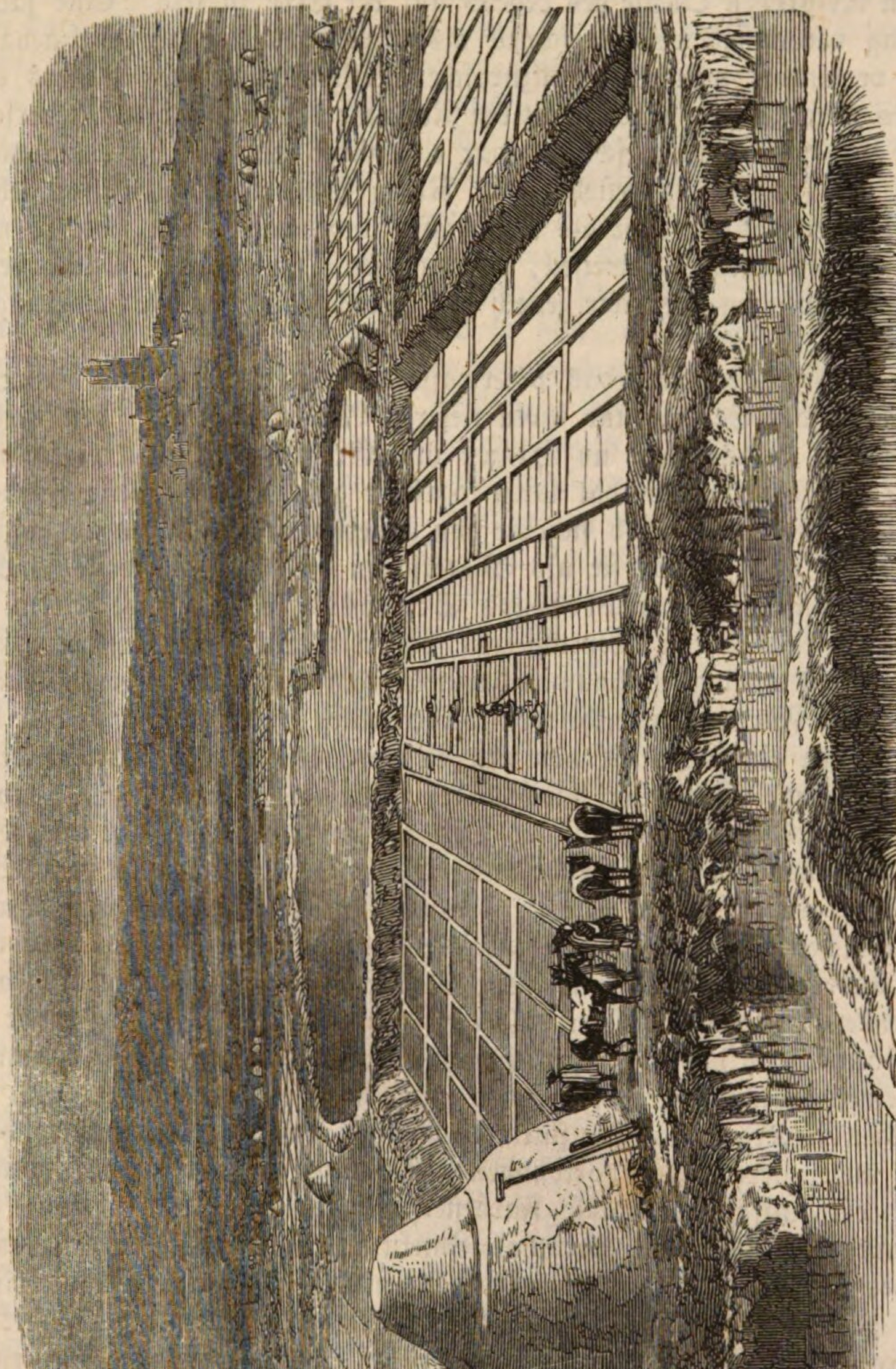
Zu den mineralischen Bestandtheilen des Meerwassers und den darin aufgelösten Gasen: Kohlensäure, Sauerstoffgas und Stickstoff, gesellt sich eine schleimige, übelriechende Substanz, welche den ekelhaften, Brechen erregenden

Geschmack des Seewassers veranlaßt und wahrscheinlich von der zahllosen Menge in Fäulniß übergegangener thierischer und vegetabilischer Körper herrührt.

Woher aber der ungeheure Salzreichthum des Meeres, der zu allen Epochen der Erdbildung derselbe gewesen zu sein scheint? Wir haben die Antwort auf diese Frage in den Worten Dammer's schon angedeutet und verweisen zugleich auf das, was über die Entstehung der Salzseen gesagt wurde. Die Flüsse machen das Meer salzig, sie führen ihm fortwährend, wenn auch noch so geringe Mengen Salz zu, das bei der Verdunstung zurückbleibt und sich so mehr und mehr anhäuft, bis in Folge dieses Vorgangs das Meer endlich eine mit Salz gesättigte Lauge werden würde, wenn es nicht Vorgänge gäbe, die eine stete Abscheidung der gelösten Salze bewirken. Es sind hauptsächlich die kalk- und salzhaltigen Geschöpfe des Ozeans, welche die stetig zugeführten Salz- und Erdtheile wieder ausscheiden und sie zu festen Massen aufthürmen, um Inseln, ja Kontinenten zur Basis zu dienen, die im Laufe der Jahrhunderte zu trockenem Lande aufgehäuft, dann wieder durch Thau und Regen aufgelöst und von den Flüssen in die See gespült werden.

Nach dem „Woher?“ dürfen wir wol auch einmal fragen: Wozu? Das Meerwasser erhält durch seinen Salzreichthum einen Zuwachs an Eigenschwere (spezifischem Gewicht), die sich zu der des destillirten Regenwassers wie 1027 bis 1029 : 1000 verhält. Dieselbe dürfte, mit Ausnahme lokaler Unregelmäßigkeiten, überall als ziemlich dieselbe gefunden werden. Variationen kommen vor, aber dieselben sind nach Mulder so gering, daß sie von kleinen Ursachen abhängen können, wenigstens im Vergleich zu der Masse Wasser, die verändert wird. Die Ströme, die in's Meer fließen, durch den Unterschied in Richtung und Kraft des Windes in verschiedener Weite fortgetrieben, der Regen und die verschiedene Temperatur reichen schon hin, um dieselben hervorzurufen. Neuere Untersuchungen sollen ergeben haben, daß zwei Zonen des größten Salzgehaltes bei 22° nördl. Br. und bei 18° südl. Br. vorhanden und daß das am wenigsten salzige Wasser einige Grade südlich vom Aequator vorkommt, geben aber auch zu, daß die Differenzen unbedeutend kleine sind. Die durch diesen Salzgehalt erhöhte spezifische Schwere (Dichtigkeit) des Meerwassers macht es möglich, daß dasselbe weit größere Lasten trägt als süßes Wasser. Deshalb nehmen Schiffe, welche aus großen Flüssen in die See gehen, erst auf dieser selbst den letzten Theil ihrer Ladung ein, während umgekehrt schwerbeladene Schiffe, welche in einen nicht sehr tiefen Fluß gehen wollen, auf der Rhede einen Theil ausladen müssen. — Aber der Salzgehalt des Meeres hat noch andere tief eingreifende Folgen. Er erschwert zunächst das Gefrieren desselben. Süßes Wasser ist bei + 4° R. am dichtesten und schwersten und sinkt deshalb im Winter von der Oberfläche so lange nieder, bis die ganze Masse eines Gewässers auf diesen Punkt getreten ist, von wo an erst an der Oberfläche die weitere Erkaltung und das Gefrieren stattfinden kann. Salzwasser aber erreicht seine größte Dichtigkeit erst bei — $1^{5}/_{7}$° R., erleidet erst dann dieselben Vorgänge wie süßes Wasser und setzt darum der Kälte einen längeren und bedeutenderen Widerstand entgegen.

Dazu kommt noch, daß bei dem Gefrieren des Meerwassers das Salz ausgeschieden wird, wodurch der Salzgehalt des in der nächsten Umgebung noch nicht



Anlagen zur Gewinnung des Salzes durch Verdunstung des Seewassers.

gefrornen Wassers zunimmt und damit sein Gefrieren noch mehr erschwert wird. Eine gesättigte Salzlösung soll nämlich erst bei — $11^1/_2{}^0$ R. gefrieren.

Der Hauptzweck des dem Seewasser beigemischten Salzes scheint jedoch „Regulirung der Verdunstung“ und damit Erhaltung des Gleichgewichts im Strömen der großen Quelle des Lebens auf der Erde zu sein. Eine salinische Auflösung verdunstet weniger schnell als reines Wasser; der Salzgehalt des Ozeans verhindert mithin die allzurasche Verflüchtigung des Wassers in den tropischen Meeren und wird damit ein Regulator der wässerigen Niederschläge. Daß er auch vor Fäulniß schütze, war eine ihrer Zeit beliebte Annahme, die sich aber als irrig herausgestellt hat. Ruhig stehendes Meerwasser geht fast noch leichter in Fäulniß über als Süßwasser und haucht dann, wie so manche tropische Strandgegenden beweisen, miasmatische Dünste aus. Davor bewahrt nur ewige Bewegung, der wir jedoch erst später ausführlich Erwähnung thun werden.

In der Farbe stimmt das Meerwasser mit den reineren und wasserreicheren Strömen der Gebirge und ihren tieferen Läuterungsbecken, den Gebirgsseen, überein. Das Meer im Ganzen und Großen sieht meist eigenthümlich grünlich-blau aus. Man hat lange darüber gestritten, ob diese Farbe dem Meere eigenthümlich oder ob sie eine von äußerlichen Umständen abhängige ist. Burmeister z. B. erklärt sie als Wiederschein des über die weite Fläche gespannten Himmels; Humboldt und Scoresby aber, welche Beide diesen Gegenstand, jener in den Tropenmeeren, dieser im nördlichen Eismeere, großer Aufmerksamkeit würdigten, kommen darin überein, daß dem Meere wirklich eine eigenthümliche Färbung zugeschrieben werden müsse, indem in derselben häufig Veränderungen eintreten, die von den Aenderungen in der Atmosphäre ganz unabhängig sind. Schneller Wechsel der Tiefe oder verschiedene Farbe des Grundes übt bedeutenden Einfluß. Den der Tiefe erfahren wir aus der Benennung „blaues Wasser“, welche (nach Maury) der Seemann dem Wasserspiegel über großen Tiefen beilegt. Ueber dunkler gefärbten oder schwarzen Schlammflächen wird das Meer ebenfalls bläulicher, über helleren, grauen oder gelben Sandbänken grünlich erscheinen; Milchfarbe charakterisirt im Allgemeinen die Gegenden, wo das Senkblei bald den Grund erreicht. Ziehen graue Wolken über den Ozean hin oder deckt dichtes Gewölk den Himmel, so nimmt das Wasser einen graublauen Ton an, der in vollständiges Grau übergeht, wenn dichte Regen niedergießen. Die sturmdurchwühlte See pflegt grün zu erscheinen.

In ungeheurer Menge vorkommende pflanzliche oder thierische Organismen bedingen oft auffallende lokale Farbenerscheinungen. Das englische Schiff „Sulphur“ segelte bei den Abrothos-Inseln im Atlantischen Ozean mehrere Tage über ein von einem mikroskopischen Pflänzchen (Trichodesmium Hindsii) blutroth gefärbtes Gewässer. Die Färbung des Rothen Meeres rührt nach Ehrenberg Evenor Dupont von Trichodesmium Ehrenbergi oder erythraeum, die des Gelben Meeres und des Meeres bei Ceylon von einem ähnlichen Pflänzchen. Infusorien färben den Großen Ozean bei Callao an der Küste von Peru olivengrün; winzige Quallen bilden in zahlloser Menge vereint oft 30 bis 40 Meilen breite grüne Streifen von ansehnlicher Länge im grönländischen Meer.

Der persische Meerbusen zeigt eine so scharfe Begrenzung von Grün und Blau, daß häufig ein Schiff zur Hälfte in grünem, zur Hälfte in blauem Wasser steht. Bei Kap Palmas an der Küste von Guinea schien Kapitän Tuckey's Schiff durch Milch zu segeln — eine ungeheure Zahl weißlich gefärbter Meerthierchen verbarg die natürliche Farbe der See.

Thierische Organismen sind es auch, welche die prachtvolle Erscheinung des Meerleuchtens hervorrufen. A. v. Humboldt sagt darüber in den „Ansichten der Natur": „Wenn ein Kriegsschiff bei frischem Winde die schäumende Flut durchschneidet, so kann man sich, auf einer Seitengallerie stehend, an dem Anblick nicht sättigen, welchen der nahe Wellenschlag gewährt. So oft die entblößte Seite des Schiffes sich umlegt, scheinen bläuliche oder röthliche Farben blitzähnlich vom Kiel aufwärts zu schießen. Unbeschreiblich prachtvoll ist auch das Schauspiel in den Meeren der Tropenwelt, das bei finsterer Nacht eine Schaar sich wälzender Delphine darbietet. Wo sie in langen Reihen kreisend die schäumende Flut durchfurchen, sieht man durch Funken und intensives Licht ihren Weg bezeichnet. In dem Golf von Cariaco, zwischen Cumana und der Halbinsel Maniquarez, habe ich mich stundenlang dieses Anblicks erfreut." Eine ausführliche Schilderung giebt Dr. M. Willkomm in seinem trefflichen Buche: „Die Wunder des Mikroskops", Leipzig, 1861: „Es war eine wunderschöne Nacht, so warm wie bei uns im Juni, als ich im Dezember 1845 mit einem englischen Dampfer durch die Meerenge von Gibraltar fuhr. Kein Wölkchen trübte das durchsichtige Schwarzblau des Himmels, an welchem Millionen Sterne mit noch viel hellerem und glänzenderem Lichte als an einem reinen nordischen Winterhimmel strahlten; kein Lüftchen kräuselte die spiegelglatte Fläche des herrlichen Golfs und der Meerenge, kurz, Alles vereinigte sich, um uns das Schauspiel der leuchtenden See in seiner ganzen Pracht sehen zu lassen. So lange unser Schiff ruhig vor Anker lag, war wenig davon zu bemerken; nur wenn ein Tau, ein Ruder oder irgend ein anderer fester Körper ins Wasser fiel, zuckte momentan ein blitzähnliches Leuchten durch die dunkle Flut. Kaum aber griffen die Räder des Dampfers in die Wogen, so entfaltete sich eine Scene, deren Herrlichkeit unbeschreiblich ist und deren Reiz sich in dem Maße steigerte, als sich das Schiff vom Lande entfernte. Die breite Furche, welche der pfeilschnell fortschießende Dampfer in die glatte Fläche der nachtschwarzen See grub, glich einem Strome elektrischen, silberglänzenden Feuers und ließ sich rückwärts bis in die weiteste Ferne verfolgen. Einen viel prachtvollern, ja einen geradezu märchenhaften Anblick gewährten aber die nächsten Umgebungen des Schiffes. Da, wo der Kiel des Vordertheiles die Flut zertheilte, brachen mächtige Garben phosphorescirenden Feuers aus der dunklen Tiefe empor, erhoben sich in tausend Garben über die Oberfläche und fielen in zahllosen, silberweißen Lichtbüscheln wieder auf dieselbe hernieder. Wo aber die mächtigen Räder das Wasser zu weißem Schaume zermalmten, da schienen die glitzernden Wogen sich in lauter Brillanten aufzulösen, denn ein jeder der Millionen Tropfen, welche von den Rädern in die Luft emporgeschleudert wurden und dann wieder

als feiner Regen auf die Oberfläche des Meeres zurückfielen, glich einem geschliffenen Diamanten, indem er mit farbigem Glanze durch die nächtliche Dämmerung leuchtete. Blauweiße und röthliche Flammen zuckten fortwährend mit veränderlichem Lichte im ganzen Umkreise des Schiffes durch die durch einander geschütteten Wogen, deren jede mit einem strahlenden Lichtdiadem gekrönt erschien, und so weit das Wasser die Seiten des Schiffes benetzte, zeigte sich letzteres von einem breiten, silberglänzenden Reif umgeben. Bis gegen Mitternacht, tief in die Meerenge hinein, währte dieses prachtvolle, unaufhörlich wechselnde Wasserfeuerwerk; selbst das helle Licht des Vollmondes, der einige Stunden nach unserer Abfahrt aus dem Meere emportauchte, vermochte seinen Glanz nicht völlig zu verlöschen."

Schon seit des Plinius Zeiten hatten sich die Gelehrten mit einer genügenden Erklärung des wunderbaren Schauspiels beschäftigt und allerlei Hypothesen aufgestellt. So suchte Boyle, ein Philosoph des 17. Jahrhunderts, den Grund in einer Reibung, welche zwischen der sich drehenden, meerbedeckten Erdoberfläche und ihrer Atmosphäre stattfinde und Licht- und Wärme-Entwickelung zur Folge habe. Andere glaubten, das Meer sauge während des Sonnenscheins Licht ein und gäbe es des Nachts wieder von sich; später suchte man bald in der Elektrizität, bald in dem Salzgehalt des Meerwassers die wahre Ursache. Da entdeckten um die Mitte des vorigen Jahrhunderts italienische Gelehrte im Wasser des Adriatischen Meeres leuchtende Infusorien, und nun war der Weg zur richtigen Erklärung gefunden. Zahlreiche neuere Untersuchungen haben in den verschiedenen Leuchtmonaden, besonders Noctiluca miliaris (Mammaria scintillans bei Ehrenberg) als Hauptträger der Phosphorescenz in der Nordsee, Nereïs noctiluca, Medusa pelagica, Monophora noctiluca, in einer Salpe (Pyrosoma atlantica), selbst einem Haifisch (Squalus fulgens), einer mikroskopischen Pflanze (Oscillatoria phosphorea nach Meyen) und einigen andern Organismen und in im Meere schwimmenden organischen Fasern die Lichtträger des Meeres nachgewiesen.

Mit der Färbung des Meeres in sehr nahem Zusammenhange steht seine Durchsichtigkeit. Im Allgemeinen weit größer als sie im Flußwasser gefunden wird, — das Licht dringt nach der Aussage der Taucher 50 bis 60 Fuß und noch tiefer unter der Meeresfläche ein, — nimmt sie um so mehr zu, als wir uns von der Küste entfernen. Am größten ist sie im nördlichen Eismeer, wo Kapitän Wood in der Nähe von Nowaja Semlja bei einer Tiefe von 480 Fuß nicht allein den Boden sehen konnte, sondern auch die auf demselben liegenden Muscheln deutlich erkannte, und in einigen Busen des Atlantischen Ozeans. Bei einer Tiefe von 60 Fuß ist der Grund noch ziemlich deutlich erkennbar; Admiral Milan erblickte denselben sogar bei einer Tiefe von 150 Fuß. Das Fahrzeug bewegt sich auf einer krystallenen Flüssigkeit, in welcher es wie in der Luft zu schwimmen scheint. Auf dem reinen, weißen Sande des Bodens sieht man jede Kleinigkeit, und das Auge weilt entzückt auf dem bunten Leben und Weben der Tiefe, an dem tausenderlei Gewürm, Seeigeln, Seesternen, Seeschnecken und

Muscheln der mannichfaltigsten Art und Größe. Dazwischen schwimmen schillernde Fischlein, und brennend Roth und reinstes Blau, Grün und Grau, Silber und Gold spielt neben und durch einander. Dann schwebt das Schiff über ganzen Waldungen von herrlichen Seepflanzen dahin; Korallen und bunte Schwämme wiegen in den Wellen sanft hin und wieder. Das Auge täuscht sich beständig in der Beurtheilung der Tiefe; Pflanzen, welche kaum mit einem Ruder von 10 Fuß zu erreichen sind, glaubt man mit der Hand fassen zu können.

De Quatrefages bemerkt dasselbe über die Durchsichtigkeit des Meeres an der sicilischen Küste: „Unser Auge tauchte mehr als 100 Fuß in die Tiefe und überall zeichneten sich die Undulationen des Sandes, die scharfen Kanten des Gesteins, die Büschel der Seegewächse mit so staunenswerther Deutlichkeit ab, daß wir die Wirklichkeit darüber vergaßen. Zwischen uns und diesen lieblichen Bildern sahen wir nicht mehr die trennende Flüssigkeit, die sie wie eine Atmosphäre umhüllte und uns auf ihrem Rücken trug. Es war, als ob wir im leeren Raume schwebten oder wie Vögel aus hoher Luft auf eine reizende Landschaft hinabschauten."

Die Gebrüder Schlagintweit haben über die Durchsichtigkeit des Wassers verschiedener Meere interessante Untersuchungen angestellt. Sie bemerkten einen und denselben weißen Stein im Mittelmeere bei Korfu bis zu einer Tiefe von 53 Fuß, in tropischen Meeren überall bis 30 Fuß, in den indischen Flüssen aber nur bis 5 — 6 Zoll.

Was die Temperatur des Meeres betrifft, so ist Rücksicht zu nehmen zunächst auf die Wärmeverhältnisse der auf den Ozeanen ruhenden Luft, dann auf die Meereswärme verschiedener Tiefen.

Von tüchtigen Reisenden sind die Aequatorial= und Polarmeere befahren worden, die nach diesen Richtungen zahlreiche Beobachtungen und Untersuchungen gemacht haben. Aus diesen ergiebt sich, daß im Ganzen die ozeanische Lufttemperatur eine viel gleichmäßigere und, in entsprechender Entfernung von den Küsten, bei weitem weniger täglichen Schwankungen unterworfen ist als die Lufttemperatur des festen Landes. Auf dem Aequatorialmeere z. B. beträgt die Differenz des Maximums und Minimums der Temperatur eines Tages höchstens 1 bis 2°, während sie auf dem Lande 5 bis 6° beträgt; in der gemäßigten Zone, zwischen dem 25. und 50. Breitengrade, ist dieser Unterschied nur 2 bis 3°, während er auf dem Lande sehr viel ausmacht (in Paris manchmal 12 bis 15°). Fast eben so gleichförmig ist die Temperatur in verschiedenen Jahreszeiten; denn in niederen Breiten ist der größte Unterschied der Wärme der einzelnen Monate kaum 2°, und selbst in der gemäßigten Zone beträgt diese Veränderung in der Regel nicht mehr als 6 bis 7° R.

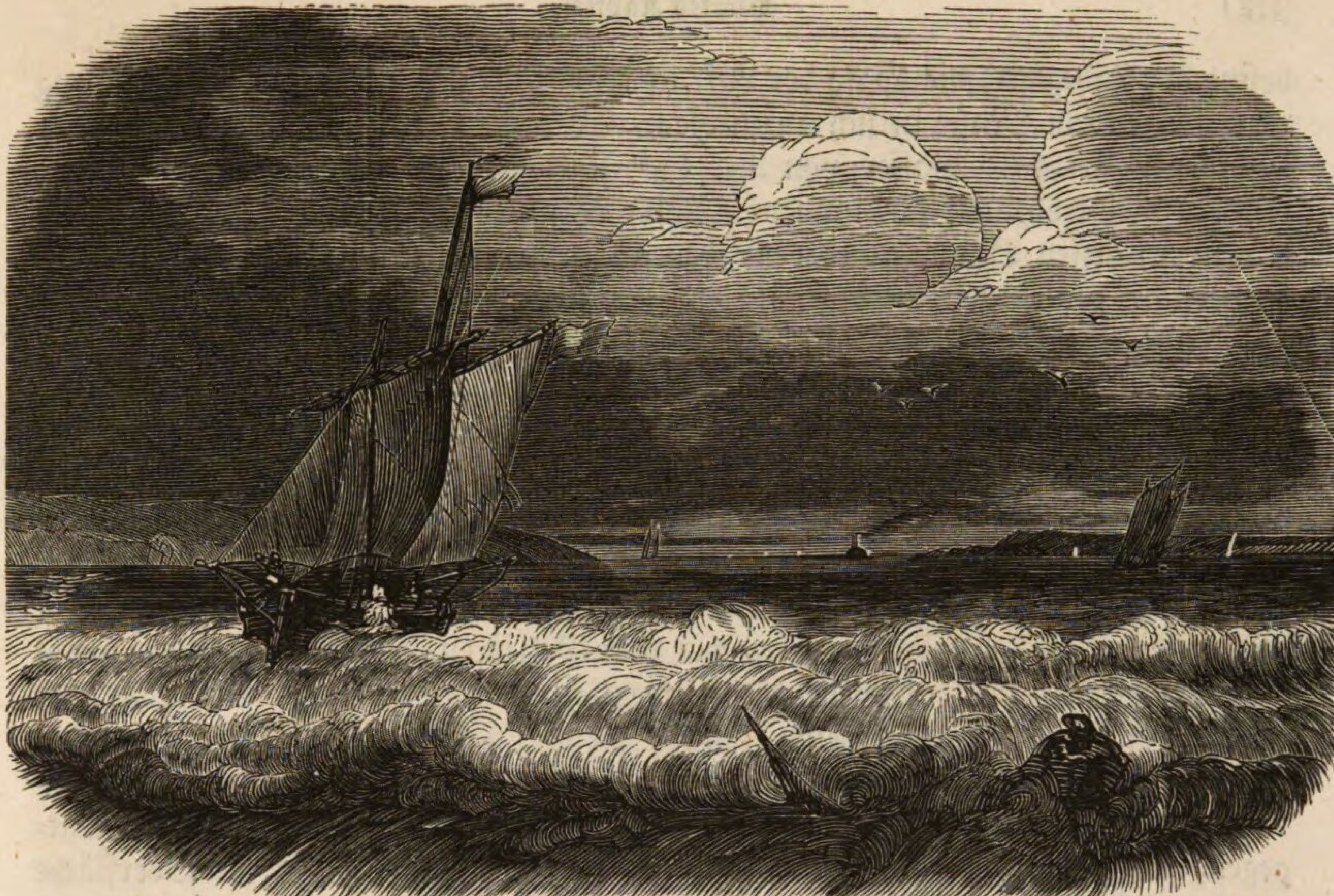
Das Wasser der Meeresoberfläche zeigt im Allgemeinen außerhalb des Einflusses der Strömungen eine etwas höhere Wärme als die Temperatur der Luft. Unter 1850 Beobachtungen, die Kapitän Duperrey in den tropischen Meeren machte, fand er 1371 Mal das Meer, und nur 479 Mal die Luft wärmer. Dasselbe ergaben die Untersuchungen A. v. Humboldt's. Péron

stellt in dieser Beziehung als Regel auf, daß die Temperatur des Meeres um Mittag etwas niedriger sei als die Luft, um Mitternacht stets etwas höher. Morgens und Abends ständen beide gleich. In höheren Breiten ist die Luft nur selten, in den Polargegenden fast nie wärmer als die Oberfläche des Meeres. — Auch die regelmäßige Abnahme der mittleren Jahreswärme des Meeres vom Aequator nach den Polen hin ist im Allgemeinen weit langsamer und geringer, als bei der Luft des festen Landes. Man erfährt dies schon bei jeder Fahrt in den größeren Meeren in der Richtung von Nord nach Süden, wo man gewöhnlich in der Nähe des Aequators die höchste Wärme des Wassers nie über $22^1/_2$ bis 25^0 R. antrifft, was etwas geringer ist als die Luftwärme der benachbarten Küsten. In höheren Breiten, unter 40^0 nördlich, ist das Atlantische Meer nahe ebenso warm als die Westküste Europa's, nämlich 13^0, aber 3^0 wärmer als die Ostküste Amerika's. Unter 60^0 hat das Meer eine Temperatur von etwa 6^0 und ist an der Westküste Norwegens im Winter noch über den Gefrierpunkt warm, während die Luft der Küste 2 bis 4^0 Kälte hat.

Ueber das Verhalten des Meeres in verschiedenen Tiefen haben mancherlei Untersuchungen dargethan, daß die Temperatur des Meerwassers in der heißen und gemäßigten Zone von der Oberfläche an nach abwärts anfangs langsam, dann rasch abnimmt, und schon bei einer Tiefe von 600 Fuß um 4 bis 17^0 niedriger gefunden wird. Diese Wärmeabnahme geht jedoch nur bis zu einer gewissen Tiefe, in welcher die Temperatur ziemlich konstant $3,_2$ bis $2,_5{}^0$ bleibt. Die Beobachtungen von Mulgrave, Scoresby, Roß und Parry ergaben, daß in den Polarmeeren die Temperatur in der Tiefe viel höher ist als an der Oberfläche; bei 0^0 Oberflächentemperatur in gewisser Tiefe 2 bis 3^0. Auf diese und ähnliche Untersuchungen stützt Dumont d'Urvilles den wichtigen Satz: Das Meer hat bei einer Tiefe von 3600 Fuß und darüber unter allen Breiten eine unveränderliche Temperatur von $3,_4$ bis 4^0 R. Mit ihm wagen wir uns an die Lösung eines der schwierigsten Kapitel der Physik des Ozeans, an die Erklärung der Meeresbewegungen.



An der Küste Neuseelands.



Strudelnde Mündung der Seine.

2. Die Meeresbewegungen.

(Strömungen. Ebbe und Flut. Wellenbewegung.)

Wie das Blut in den Adern den ganzen Körper durchströmt, so durchkreist das Wasser als das belebende Element die Erde. Daß es sich, zu Dunst aufgelöst, zu den Wolken erhebt, als befeuchtender Regen niedersinkt und als Fluß und Strom dem Meere wieder zueilt, haben wir früher schon gesehen. Es bleibt uns aber noch ein anderes, nicht minder wichtiges, wunderbares und mächtiges Strömen des Wassers im Meere selbst zur Betrachtung übrig, welches dasselbe in beständiger Unruhe und Bewegung erhält.

Die Ursache dieser merkwürdigen Strömung ist eine höchst einfache, da sie, gleich der Bewegung der Winde, von dem Gegensatz der Wärme und Kälte, so wie von dem Streben der Natur, diesen Gegensatz auszugleichen, hervorgebracht wird. Es ist eine bekannte Thatsache, daß, wie alle Körper auf der Erde, so auch das Wasser durch die Wärme ausgedehnt und leichter, durch die Kälte zusammengezogen und schwerer wird. Ist also eine tiefe Wassermasse von der Oberfläche her der Abkühlung unterworfen, so sinkt jedes erkaltete und verdichtete Wassertheilchen zu Grunde, während das noch nicht erkaltete zur Oberfläche steigt; dies geht fort, bis die ganze Masse auf $3,_4$ — 4^0 R. abgekühlt und damit, wie wir eben gehört, ihre mittlere Temperatur und ihr Dichtigkeitsmaximum erreicht hat. Jetzt tritt ein neues Verhältniß ein. Das so weit verdichtete Wasser

besitzt die Fähigkeit, die Gase der Luft in reicherem und mit weiterer Abkühlung rasch steigendem Maße in sich aufzulösen. Es dehnt sich wieder aus und wird leichter als bei 4°. Wasser von $3,_2$, $1,_0$° sinkt also nicht weiter in die Tiefe, sondern bleibt obenauf schwimmend. Wird es unter 0° abgekühlt, so geht es in Eis über, dessen Bildung aus dem eben angegebenen Grunde nicht in der Tiefe, sondern an der Oberfläche beginnt.

Wäre dem nicht so, würde das Wasser im Augenblicke seines Gefrierens am schwersten sein, und dieses deshalb vom Grunde des Meeres aus gefrieren; alle Gewässer der nördlichen Breite wären in einem Winter in massives Eis verwandelt, das keine Sonnenhitze mehr zu schmelzen vermöchte. Der ganze Norden und Süden und beide gemäßigte Zonen würden unbewohnbar werden und das Leben der Erde sich auf einen schmalen Gürtel zu beiden Seiten des Aequators zurückziehen müssen. Nun aber schützt die dicke Eisdecke, als schlechter Wärmeleiter, das Wasser der Tiefe vor dem Gefrieren, und dem Elemente bleibt sein Charakter der Flüssigkeit und Beweglichkeit erhalten. So veranlaßt der Wärmezustand des Wassers eine doppelte Bewegung: bis zur Temperatur von $+ 3,_4$° steigt nämlich das wärmere und leichtere Wasser in die Höhe und das kühlere sinkt in die Tiefe. Von $3,_4$° abwärts dagegen findet gerade das Entgegengesetzte statt, die kälteren Wasserschichten erheben sich auf die Oberfläche und die wärmeren sinken auf den Grund. Jenes findet vorzugsweise unter den Tropen, dieses besonders an den Polen statt. Die Wirkung von beidem erstreckt sich über das ganze Weltmeer.

Unter der ewig senkrechten Sonne der Aequatorialzone verdampfen jene großen Wassermassen, welche die Wolken bilden, von einem Meeresspiegel, der Jahr aus, Jahr ein eine Wärme von 21 — 22° hat. Fortwährend steigt das erwärmte Wasser an die Oberfläche, um sich hier zu verflüchtigen; dieser unausgesetzte Verlust wird dadurch ersetzt und das aufgehobene Gleichgewicht im Wasserstande der tropischen und kalten Gegenden dadurch herzustellen gesucht, daß beständig von den Polen her die kälteren Wasser nachströmen. Auf diese Weise wird zuerst das ganze Meerwasser in Bewegung gesetzt. Auf den Verlauf dieser Strömungen wirken dann aber zwei andere Verhältnisse mächtig ein: die Passatwinde lenken das Wasser von seiner Richtung ab und treiben es von Osten nach Westen um die Erde; die Gestaltung des festen Landes und des Meeresbodens bedingt die mannichfaltigsten Veränderungen. So ergiebt sich denn folgendes Bild dieser Meeresströmungen, welche so unendlich wichtig für das Meer selbst, das sie vor zersetzender Fäulniß bewahren, und von so mächtigem Einfluß auf den Verkehr der Völker sind, indem sie die Schiffe bald fördernd ihrem Ziele zutreiben, bald ihnen hemmend entgegenwirken.

Von der Eisgrenze des Südpols stürzt ein großer Kaltwasserstrom dem Stillen Meere zu, erst nordöstlich, dann, wahrscheinlich durch die Küste von Victoria-Land abgelenkt, entschieden östlich fließend. In ungeheurer Breite trifft er endlich auf die Westseite der Südspitze von Amerika und spaltet sich hier in zwei Arme, von denen einer südlich um das Kap Horn in den Atlantischen Ozean,

der andere, der nach Humboldt benannt ist, aufwärts, längs den Küsten von Chili und Peru sich ergießt. Ein großer Theil des ursprünglichen Stromes aber erreicht das feste Land nicht, sondern wendet sich unter 26.° südl. Br. und 90° westl. L. nach dem Aequator zu, um das südliche Stück der Aequatorialströmung zu bilden, das zuletzt auch noch den Humboldtsstrom in sich aufnimmt. Dieser letztere, der die Westküste Südamerika's von Valparaiso bis Guayaquil bestreicht, hat selbst hier in der Nähe des Aequators nicht seine ganze Kälte verloren. Vor Guayaquil wendet er sich bei Punta Parina nach Westen, umströmt die Galapagos-Inseln und bildet den 50° breiten Aequatorialstrom, der von Osten nach Westen täglich 13—15 Meilen zurücklegt und nach Asien und Afrika zufließt. Nach Dupetit Thouars 6000 Fuß tief, ist diese Strömung namentlich an den Küsten bedeutend kälter als die Luft und der Stille Ozean; während sie nur 15° Wärme hat, ist das Meer bis 28° und die Luft in Lima 22° erwärmt. Selbst unter dem Aequator besitzt sie nur eine Temperatur von 20° und steigt erst später auf 28°. Bei Chiloë — einer Insel, die südlich von Chili liegt — hat sie nur 13° Wärme, in einer Tiefe von 3000 Fuß 4°, und bei 6600 Fuß gar nur 2°. Dabei ist die Strömung so stark, daß die sechshundert englischen Meilen von Valparaiso bis Calao bei günstigem Winde von einem Segelschiffe in acht bis zehn Tagen zurückgelegt werden, während der Rückweg Wochen, oft Monate dauert.

Der Aequatorialstrom, der fast den ganzen antarktischen und die vom Nordpole kommenden Ströme enthält, und den dritten Theil der Entfernung von Pol zu Pol einnimmt, wird durch die vorliegenden Festländer in zwei große Hälften getheilt, in einen zwischen Afrika's und Amerika's Ostküste und einen zwischen der Westküste Amerika's und Afrika's fließenden Strom. Der erstere nimmt die vom Kap der guten Hoffnung kommende Strömung auf, wendet sich im Süden Guinea's von der Küste nach Westen ab und fließt endlich in einer bis 20° zunehmenden Breite quer durch den Atlantischen Ozean. Südlich von der Insel St. Thomas durchläuft er in 24 Stunden 10 Meilen und besitzt eine Wärme von 23°, während in seiner Tiefe das Wasser nur 2° Wärme hat. Mitten in seinem Laufe sendet er nach Norden einen Arm, der stets an Breite zunimmt und sich etwa unter dem 20.° nördl. Br. verliert. Er selbst aber stößt an der Ostspitze Südamerika's, am Kap Roque, an's feste Land und theilt sich von Neuem in zwei Arme, von denen sich der eine die Ostküste hinabzieht bis an die Mündung des La Plata, und dann im Süden des Kaps der guten Hoffnung nach dem Indischen Ozean geht, wo hinein man ihn noch weit verfolgen kann, während der andere Arm die Küste Südamerika's nach Nordwesten verfolgt und in das Karaibische Meer dringt. An die Halbinsel Yukatan anschlagend, prallt ein Theil dieses Stromes hinüber nach Kuba und biegt um dasselbe herum, um sich mit dem Hauptstrome südlich von Florida wieder zu vereinigen. Die Hauptmasse aber durchzieht den mexikanischen Meerbusen (Golf), wo sie sehr stark erwärmt wird und sich durch die enge Straße zwischen Florida und Cuba hindurchdrängt. Von hier ab heißt er Golfstrom (Floridastrom). In

wilder Brandung stürzt er aus der engen Straße hervor, schäumt durch die Klippen der Bahamagruppe, jagt die Küste Florida's nach Norden entlang in zunehmender Breite und mit einer Geschwindigkeit von 17—20 Meilen täglich. Bald weicht er in nordöstlicher Richtung von der Küste ab; unter der Breite Washingtons geht er als tiefer, reißender Strom immer mehr nordöstlich; später, aufgehalten von der arktischen Strömung südlich von Neufundland, wallt er durch den Ozean nach den Azoren, wo er sich südlich wendet, Afrika's Küste hinabzieht und wieder in den großen Aequatorialstrom einmündet. Auf seiner östlichen Richtung wird er stets breiter, aber auch langsamer, und treibt bei den vorherrschenden Südwestwinden seine warmen Fluten oft bis über Norwegen hinaus nach Nowaja Semlja. So lange der Golfstrom an Amerika's Küsten hinfließt, hat er 28° Wärme und ist selbst in seinem nördlichsten Laufe 7° wärmer als das Meer. Da die warme Wassermasse eine Tiefe von 3000 Fuß besitzt, so ist sie im Stande, eine ungeheure Wasserfläche zu bedecken, sobald ihr warmes Wasser von dem arktischen Strome in die Höhe getrieben wird. Anfangs ist der Golfstrom nur 35—50 Meilen breit; wo er sich nach Osten wendet, ist seine Breite bis auf 100 Meilen angewachsen, und im Atlantischen Ozean nimmt er gar 250 Meilen ein. Bei Florida durcheilt er fünf Meilen in einer Stunde, an der Ostküste Amerika's drei Meilen, fließt also so schnell wie der Rhein bei Schaffhausen und die Donau bei Passau; bei den Azoren aber legt er kaum eine Meile in der Stunde zurück. Mit dieser wechselnden Schnelligkeit macht er einen Kreislauf von nahe an 4000 Meilen. Man hat berechnet, daß ein Boot ohne Segel, ihm ganz überlassen, den Kreislauf in drei Jahren vollenden würde. Lange vor der Entdeckung Amerika's hat seine Strömung schon Zeichen des Lebens von diesem Erdtheil gegeben, hatte treulich jedes Jahr Bäume, Früchte, Samenkörner von Amerika an den Küsten Irlands, Frankreichs und Schwedens abgesetzt, und so unermüdlich zum Aufsuchen aufgefordert; aber lange glaubte man, eine verzauberte, in Nebel gehüllte Insel sei es, welche ihre Produkte schicke, um die Neugierigen zu verführen und ins Unglück zu stürzen.

Der große Aequatorialstrom, welcher an der Westküste Amerika's beginnt, durchzieht in einer Breite von 50° mit einer täglichen Geschwindigkeit von acht bis neun Meilen das Stille Meer bis zu der Inselkette, welche Asien und Neuholland verbindet. Jene Inseln, die Küste Asiens und die regelmäßig hier abwechselnden Winde bringen ihn aus der Richtung und verursachen namentlich an den asiatischen Inseln die gefährlichen wilden Ströme und Brandungen. Sein nördlicher Theil berührt Formosa und China's Küsten, wendet sich dann nach Nordost, umflutet als japanischer Strom Japan und wird dann von den herrschenden Westwinden nach Amerika getrieben, wo seine Wasser an Californien und Mexiko hinab treiben, um wieder in den Aequatorialstrom einzumünden.

Ein anderer Theil dieses Hauptstromes wird an den Küsten Indiens und Südchina's von den dort herrschenden Moussons (Passatwinden) ergriffen; daher treibt der von April bis Oktober aus Südwest wehende Wind die Strömung in nördlicher Richtung die Küsten entlang, der von Oktober bis April aus Nordost

streichende Mousson in südlicher Richtung. Eben so abwechselnd ist die Strömung im bengalischen Meerbusen. An der Westküste Vorderindiens bemerkt man im Winter keine Strömung, der regnerische Sommer dagegen verursacht durch sein reichliches Fluß- und Bergwasser eine südliche Küstenströmung.

Der Theil der großen Aequatorialströmung des Stillen Meeres, welcher außerhalb jener periodischen Windstriche liegt, setzt seinen Weg ruhig bis Madagaskar fort, indem er von Neuholland her eine breite antarktische und in der Nähe von Afrika eine vom Norden der Ostküste fließende Strömung aufnimmt. Diese gewaltige Wassermasse wird plötzlich in den Kanal von Mozambique eingeengt und dadurch so reißend, daß er 1 — 1½ Meile in der Stunde macht. Er zieht nun die Küste entlang, nimmt südlich von Madagaskar noch einen andern Arm der Hauptströmung auf, geht um das Nordkap und theilt sich hier, indem ein Theil seines Wassers in die von Südamerika kommende Strömung des Atlantischen Aequatorialstromes einfließt und nach dem Indischen Ozean zurückkehrt, der andere Theil aber die Westküste Afrika's nach Norden zu verfolgt und endlich in den dortigen Aequatorialstrom einmündet.

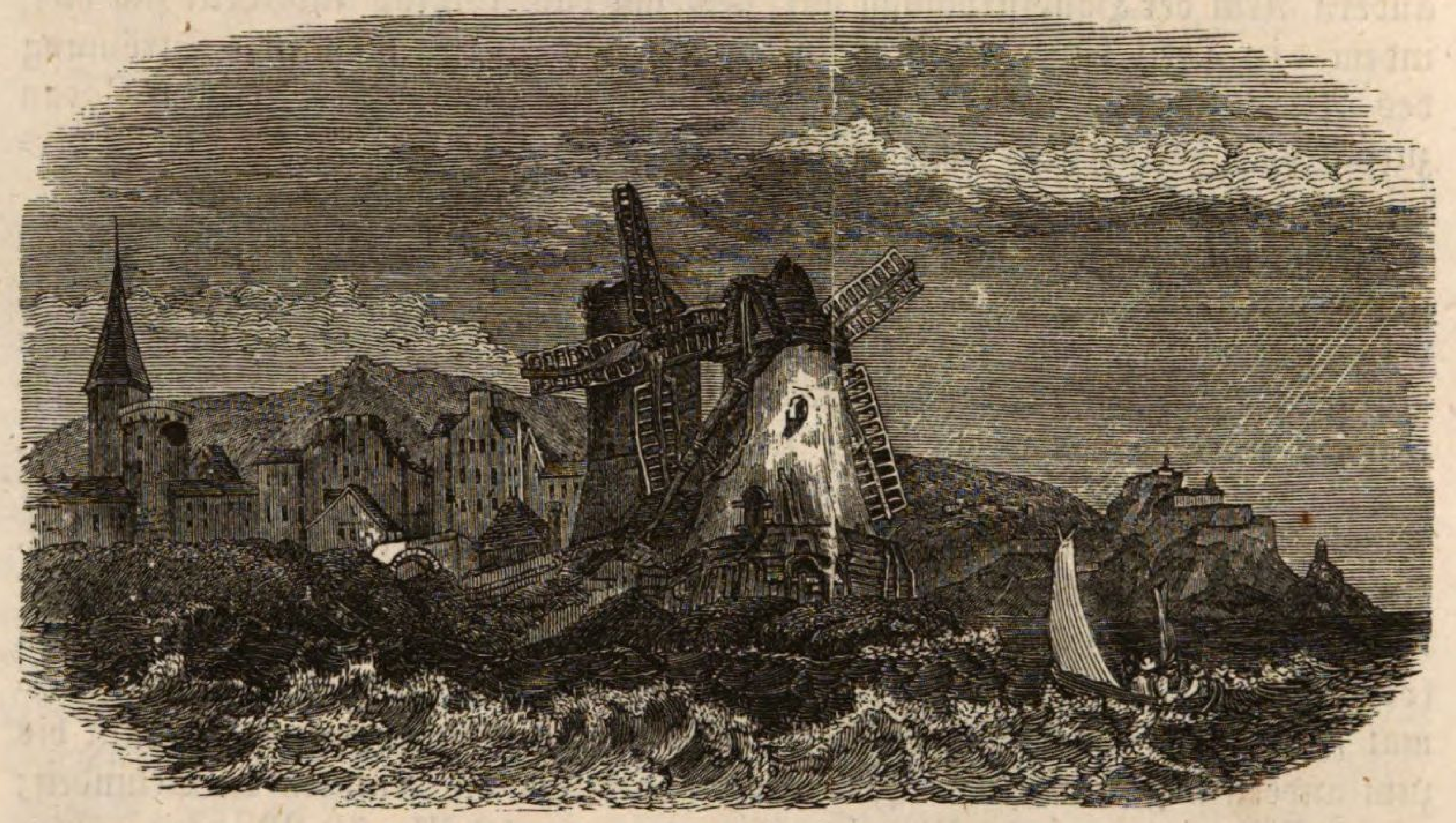
Außer diesen Strömungen, die wir hier nur in ihren auffallendsten Zügen schildern konnten, für deren speziellere Verfolgung wir aber auf nautische Werke verweisen müssen, und einer ganzen Reihe von mehr lokalerem Charakter, von denen einzelne noch bei der Betrachtung der verschiedenen Ozeane zur Sprache kommen werden, haben wir einer zweiten Bewegung des Meeres zu gedenken, der Gezeiten, die es gleich einem gewaltigen Pendel täglich regelmäßig vier Schwingungen ausführen lassen. Das Allgemeine dieser Erscheinung ist bekannt. Ungefähr sechs Stunden lang steigt das Meer — Flut, dann fällt es wieder in den nächsten sechs Stunden — Ebbe, so daß also innerhalb 24 Stunden (oder genauer 24 Stunden 50 Minuten 28 Sekunden) zweimal Ebbe und zweimal Flut stattfindet (tägliche Periode). Zwischen einem Maximum der Flut bis zum andern liegt mithin eine Zeit von 12 Stunden 25 Minuten 14 Sekunden; tritt dasselbe heute um 12 Uhr ein, so morgen um 12 Uhr 50 Minuten, übermorgen um 1 Uhr 41 Minuten ꝛc., bis es in ungefähr 30 Tagen auf die Zeit seines ersten Anfangs zurückkehrt (monatliche Periode). Die Fluthöhe wechselt mit den Mondphasen; Vollmond und Neumond begleiten Springfluten, das erste und letzte Viertel Nippfluten. Besonders starke Fluten bringen die Aequinoctien (halbjährige Periode). Sie erreichen eine durchschnittliche Höhe in

Bayonne	von	9 Fuß,
Brest	„	20 „
St. Malo	„	36 „
London	„	18 „

Doch sehen wir uns die Erscheinung erst selbst einmal näher an!

Um den Leser in ihre ganze Großartigkeit einzuführen, wollen wir ihn nach S. Malo (gegenüber der Küste der Bretagne) begleiten, einem der hierzu geeignetsten Orte. Zur Zeit der Ebbe erscheint S. Malo von drei Seiten von wild zerrissenen Felsmassen umgeben, die mit Muscheln und Seegras überdeckt sind.

Zwischen denselben ragen die hohen Mauern der Stadt hervor. Die ebneren Stellen zwischen den Klippen sind mit einem sandigen, meist festen und betretbaren Boden ausgefüllt, der fast nur von fein zertrümmerten Muscheln gebildet ist. Einzelne Vertiefungen hier und da enthalten Wasser, dessen Geschmack sowol als die darin vorkommenden zahlreichen Krebse, Muscheln und Seesterne erkennen lassen, daß es von der Flut zurückgebliebenes Meerwasser ist. Ein Saum von Seepflanzen zeigt deutlicher die eigentlichen Grenzen des Meeres, dessen Tosen jetzt nur aus der Ferne hörbar ist. Und nun, wenige Stunden später, welcher Wechsel des Schauspiels! Die Stadt fast ganz vom Meere umgeben, dessen Wogen gegen ihre Mauern anstürmen, sich hart am Fuße derselben brechen und das Spritzwasser zuweilen bis zur Mauerhöhe emportreiben.



S. Malo.

Die einzige Verbindung von der Landseite her vermittelt ein langer Damm, offenbar von künstlichem Ursprunge, und nicht breiter als die Landstraße, welche darüber führt. Auf der einen Seite dieses Dammes gegen die offene Meeresfläche kämpfen die anrollenden Wogen mit wilder Gewalt gegen die hier angebrachten Schutzwehren, erheben sich sprudelnd bis zu dreißig und vierzig Fuß Höhe und übergießen mit ihren Fluten den etwa auf der Landstraße säumigen Wanderer. Die zahlreichen Klippen, die man früher bemerkte, sind jetzt unter der Wasserfläche verborgen, mit Ausnahme einiger der hervorragendsten Spitzen, die, früher zu Fuß erreichbar, jetzt als Inseln erscheinen. Die andere Seite des Dammes ist ebenfalls vom Meere bespült. Aber hier bewegt es sich nur mit mäßigem Wellenschlage, denn nachdem es an all' den Felsen und Inselchen gebrochen, dann tief in das Land eingedrungen ist und sich wieder zwischen Felsen hindurch um die Stadt herumgedrängt hat, bleibt ihm nur noch wenig von der

ursprünglichen Kraft. Hier ist der Hafen von S. Malo, ganz trocken während der Ebbe, ein großer See zur Flutzeit, geräumig genug für mehrere tausend Schiffe, die man indessen nicht darin erblickt.

Und nun zur Erklärung!

Ebbe und Flut werden bekanntlich durch die Anziehungskraft des Mondes und der Sonne veranlaßt, und schon den Alten war dieser Zusammenhang theilweise bekannt; über die eigentliche Ursache der Erscheinung gelang es aber erst dem großen Newton ein helleres Licht zu verbreiten. Ihre Theorie ist seitdem durch die auf eine sehr große Anzahl angestellter Beobachtungen gestützten Berechnungen von Laplace und Whewell so vollständig ausgebildet worden, daß, insofern nicht zufällige Einflüsse, z. B. Stürme mitwirken, nicht nur die Zeiten des Eintretens, sondern auch die Ungleichheiten der Höhe, welche zu verschiedenen Zeiten an einem Orte stattfinden müssen, sich durch Rechnung im Voraus bestimmen lassen. In den nautischen Kalendern finden wir die Hafenzeit, d. h. die bestimmte Zeit, in welcher das Maximum der Flut nach dem Durchgange des Mondes durch den Meridian eintritt, für die einzelnen Seeorte genau verzeichnet. Sie beträgt z. B. in

Cadix	1 St.	15 Min.		St. Malo	6 St.	30 Min.
Lissabon	4 „	0 „		Cherbourg	7 „	45 „
Bayonne	3 „	30 „		Calais	11 „	45 „
Brest	3 „	45 „		Vliessingen	1 „	0 „
Plymouth	6 „	5 „		Hamburg	5 „	0 „

Wir stellen in dem Folgenden kurz das Wichtigste der angestellten Beobachtungen und Untersuchungen wie der gewonnenen Resultate zusammen.

Der der Erde nähere und deshalb trotz seiner geringern Masse stärker als die Sonne einwirkende Mond erhebt durch seine Anziehungskraft auf der endlosen Fläche des Stillen Ozeans das Wasser zu einer Welle, dort nur von wenigen Fußen, und führt dieselbe, an seine Bahn gleichsam gefesselt, mit sich um die Erde. Diese Welle würde so unbedeutend und machtlos, wie sie entstanden, ihre ganze Bahn vollenden, wenn sie dieselbe ungehemmt durchlaufen könnte, wenn nicht am Widerstande ihre Kraft sich stärkte. Zuerst tritt ihr Neuholland auf der einen, Südasien auf der andern Seite entgegen, und die zwar flache, aber breit flutende Woge wird zusammengepreßt, bäumt sich hoch und eilt in reißendem Laufe um die scharfe Spitze Süd-Afrika's herum. Eine Stunde nachdem der Mond seinen höchsten Stand in Greenwich erreicht, kommt sie bei Fez und Marokko an, zwei Stunden später drängt sie sich in die Meerenge von Gibraltar und streift Portugals Küste. In der vierten Stunde braust sie mit wachsender Stärke in den Kanal hinein und an der Westküste Englands vorbei. Durch die Klippen an Irlands Felsenküste und die zahlreichen Inselgruppen im Norden gehemmt, schwellt sie erst in der achten Stunde das obere Ende der Nordsee und die Wasser der norwegischen Fjords. Vom Kanal und der Nordsee sich vereinigend drängen sich dann die bis auf 12 Fuß gehobenen Gewässer in der elften und zwölften Stunde bis auf zwanzig Meilen in die Elbe hinein.

Ein anderer Theil derselben Welle geht in dieser Zeit von Afrika's Südspitze an die Ostküste Amerika's und eilt an derselben mit der rasenden Schnelligkeit von 120 Seemeilen in der Stunde nach Norden, wo er, in die Meerbusen eingepreßt, in der Fundybai, zwischen Neu-Schottland und Neu-Braunschweig, z. B. zu einer Höhe von 80 Fuß anschwillt. Wie machtlos erscheint dagegen ein Sturm, der in seiner furchtbarsten Entwickelung seine Wirkung kaum sechs Meilen weit in die Elbe hinein zu äußern vermag und dessen höchste Wellen am gefürchteten Kap Horn noch keine 25 Fuß erreichen, deren fühlbare Wirkung sich nicht über 15 Faden in die Tiefe erstreckt, so daß sich die Taucher nicht scheuen, beim furchtbarsten Orkan nach dem Meeresgrunde hinabzusteigen und in der Tiefe zu verweilen!

Gleichwol wirkt die ungeheure Flutwelle nicht so störend wie die Sturmwelle; mit gleichförmigem Steigen hebt sie sich am senkrechten Felsenufer und sinkt lautlos, wie sie erschien, wieder in ihr Niveau zurück. Anders freilich, wo zerrissene Klippen sich ihr in den Weg stellen, wo sie auf flachen Sandbänken dahinrollt. Hier entsteht die dem Schiffer so unbequeme, vom Sturm unabhängige Brandung, z. B. der von allen Ostindienfahrern gefürchtete Surf an Sumatra's Küsten. Wirklich gefahrdrohend wird aber die Flutwelle erst da, wo sie mit anderen Strömungen in Kampf geräth, oder wo sie von größeren Inseln gespalten wird und die beiden Arme sich später in entgegengesetzter Richtung fortschreitend bewegen. Das Erstere geschieht an den Flußmündungen, das Andere bildet die großen Meereswirbel.

Von jener eigenthümlichen Erscheinung der Flutwelle an den Mündungen der Flüsse giebt Prinz Adalbert von Preußen in seiner „Reise nach Brasilien" eine interessante Schilderung. „Dem Schiffer tritt am Ausflusse des Amazonenstromes die höchst wunderbare und noch nicht genügend erklärte Naturerscheinung, die bekannte Pororóca, entgegen. Statt nämlich regelmäßig zu steigen, erhebt sich die durch die stark ausströmende Wassermasse des ungewöhnlich anhaltend ebbenden Flusses allmälig angestauete Flut in wenigen Minuten zu ihrer größten Höhe, überwindet den ausgehenden Strom, drückt ihn in die Tiefe hinab, wälzt sich dann über ihn fort und einer Mauer gleich den Fluß aufwärts mit einem Getöse, welches anderthalb Meilen weit hörbar ist. Oft nimmt diese Alles verheerende Flutwelle die ganze Breite des Stromes ein, zuweilen auch nicht. Da, wo sie auf Untiefen stößt, erhebt sie sich 12—15 Fuß, an sehr tiefen Stellen senkt sie sich dagegen und verschwindet fast gänzlich, um später an einem seichtern Orte wieder aufzutauchen. Solche tiefe Stellen nennen die Schiffer Esperas, Wartestellen, weil hier selbst kleinere Fahrzeuge vor der Wuth der Pororóca sicher liegen. Hinter sich läßt die Pororóca die Gewässer in demselben Zustande der Ebbe und vollkommenen Ruhe zurück, in dem dieselben sich vor dieser plötzlichen Erscheinung befanden." So weit der Prinz. Das Phänomen ist übrigens nicht auf den Marañon beschränkt; am längsten bekannt ist es an der Mündung der Dordogne in die Gironde, wo die Anwohner diese in zwei Minuten zur Höhe eines Hauses aufsteigende und mit der Schnelligkeit

eines Wettrenners den Fluß hinaufbrausende Welle Mascaret oder Rat d'eau, „die Wasserratte", nennen. Aehnliches zeigt sich an der Mündung der Seine, wo sich oft plötzlich eine haushohe Welle erhebt, den Fluß in seiner ganzen Breite einnimmt und sein ganzes Bette durchwühlt, auf dem Mississippi, auf den Flüssen der Hudsonsbai und im Hugly, der westlichen Strommündung des Ganges, wo dieses Phänomen „Bore" genannt wird. Vom Mai bis Oktober, in welchen Monaten der Strom seinen hohen Wasserstand hat, herrscht der Bore häufig mehrere Tage lang; mit unwiderstehlicher Gewalt stürzt er als 12 bis 15 Fuß hohe Wassermauer über alle Sandbänke, fast fünf deutsche Meilen in einer Stunde zurücklegend. Am Tage sieht man die Welle schon in großer Entfernung, in der Nacht verkündet das Brausen der Fluten ihre Annäherung, in kürzester Zeit erreicht sie das Maximum ihrer Höhe, wenig Augenblicke und mit wildem Ungestüm sinkt sie zurück. Die erwähnten Erscheinungen verdanken überall der abnehmenden Geschwindigkeit der Wellenbewegung in einem seichteren Wasser ihre Entstehung. „So wie die schnell steigende Springflut den weniger tiefen Boden erreicht, wird die erste verlangsamte Welle von der folgenden noch immer rasch fortschreitenden und diese wiederum von einer dritten u. s. f. eingeholt, so daß, eine über die andere sich erhebend, das Ganze zu einem hohen Wasserberg anschwillt, der nach kurzer Pause mit neubeflügelter Eile seine Fluten stromaufwärts ergießt."

Als zweite Folge der Flutwelle, gleichsam im Kampfe mit sich selbst, erscheinen die Meeresstrudel, von denen die Alten die Scylla und die neun italienische Meilen davon entfernte Charybdis in der Straße von Messina kannten. Diese letztere — jetzt Calofaro genannt — ist einer der schwächsten Wirbel, und größere Schiffe fahren ohne Gefahr über ihn weg. Ganz ähnlich ist der chalidische Strudel in der Meerenge zwischen Negroponte (Euböa) und dem festen Laude von Griechenland. Bei weitem bedeutender erscheint dagegen der gefürchtete Mosköe- oder Maelstrom zwischen den Lofodden-Inseln Varö und Mosköe unter dem 68.⁰ nördl. Br. Er läuft sechs Stunden von Norden nach Süden und eben so lang wieder zurück und entsteht dadurch, daß die in den Kanal eingedrungene und an Dänemarks Westküste nach Norden fortrollende Flutwelle der um Irlands Nordküste herumgegangenen und durch Nordwestwinde verstärkten Flut begegnet. Das Wasser, in einen Kreis getrieben, macht einen Bogen von beinahe vier deutschen Meilen im Umfange und prallt mit Gewalt an den mitten im Wirbel stehenden Felsen an. Bei gewöhnlichem Wasserstande kann ein Schiff, mit gutem Winde gehend, ohne Gefahr die Stelle durchsegeln; treten aber Springfluten ein, so wird die Bewegung des Stromes so heftig, daß die Durchfahrt für kleinere Schiffe gefährlich ist. Dies bestätigend schreibt Richter als Augenzeuge: „Gewöhnlich ist der Moskenstrom (so heißt er von der Moskenklippe), da er einen außerordentlichen Reichthum an Fischen enthält, ein Sammelplatz für die Fischer der nahen Inseln. Ich sah auf meiner Reise über hundert Boote daselbst vereinigt, welche, während sie vom Strome kreisförmig herumgetrieben wurden, unbesorgt ihrem Geschäfte oblagen;

auch segelten zwei große Schiffe mitten über den Strudel, ohne daß sich ihnen ein Hinderniß entgegenstellte. Bei stürmischem Wetter und besonders während der Springfluten werden dagegen die entstehenden Wirbel sehr gefährlich." Dann müssen sich die Schiffe an beiden Seiten auf zwei und drei Meilen davon entfernt halten, wenn sie nicht Gefahr laufen wollen, in denselben hineingerissen zu werden, was mit einem Verunglücken fast immer gleichbedeutend ist. Uebrigens sind selbst die heftigsten Wirbel nicht über zwei Klafter tief.

Gefährlicher noch ist der Strudel am südlichen Ende von Suderöe bei Sumböe im Archipelagus der Faröer-Inseln. Hier ragt ein Fels aus dem Meer empor, um den ein heftiger Strudel in vierfachem Schneckengange wie ein rauschender Wasserfall wirbelt. Ueberhaupt sind derartige Meeresstrudel an allen ausgezackten Küsten je nach dem Lauf, den die Flutwelle in Bezug auf die Küsten nimmt, mehr oder weniger häufig; viele derselben sind allgemeiner bekannt, andere kaum, weil man auf ihr Verhalten nicht genau Acht gegeben hat.

Als dritte Hauptgattung von Meeresbewegungen haben wir die Wellenbewegung ins Auge zu fassen. Sie hat ihren Grund in den Strömungen des über dem Wasser stehenden Luftkreises, in dem Winde, der auf die Oberfläche des Wassers drückt, das als bewegliches Element dem Drucke nachgiebt und ausweicht. Nach unten ist ein solches Ausweichen nicht möglich, weil das Wasser fast gar keine Zusammendrückbarkeit (Elastizität) besitzt, jede nächste Wassermasse also der zuerst gedrückten in den Weg tritt und sie am Ausweichen nach dieser Richtung hindert. Da bleibt nichts übrig — das Wasser steigt um die gedrückte Stelle empor und hebt sich über seinen natürlichen Spiegel, kann aber wegen seiner Schwere nicht in dieser Stellung verharren und sinkt wieder in seine frühere Lage zurück. Weil aber der Druck des Windes gleichmäßig fortdauert, so hebt er auch in demselben Moment wieder eine andere Quantität Wasser empor, steigert sie, so viel er kann, und läßt auch sie wieder fallen, wenn ihr Gewicht seine Triebkraft übersteigt. Der dadurch bedingte stete Wechsel von aufsteigenden und zurückfallenden Wasserschichten ergiebt die scheinbar fortschreitende Wellenbewegung; nur „scheinbar", weil der beständige Wechsel allerdings eine fortschreitende Erhebung der Wasseroberfläche, eine sich vorwärts bewegende Welle erzeugt, die aber aus einer stets wechselnden Wasserschicht besteht.

Steht man am Gestade des Meeres und betrachtet von da aus die Wellen, oder überschaut man auch von erhabenen Standpunkten am Lande größere Wasserflächen, so hat man in der Regel die Wellenbildung in ihrer einfachsten Form vor sich; man erkennt den gehobenen Wellenberg, sieht ihn in ziemlich gleicher Höhe langsam zum Ufer rollen, bewundert seine gleichmäßige Anordnung über weite Strecken und blickt in das flach muldenförmige Wellenthal, wie in eine eben so lange Lücke zwischen den beiden nächsten Wellen. Weiterhin stürzen, wenn der Wind stark genug ist, weiße Schaumkämme — sogenannte Schäfchen — über die Firsten der Wellenberge, und auch sie folgen in fast regelmäßigen Pausen und Abständen auf einander, so daß lange, lineare Silberstreifen daraus auf der Oberfläche des Meeres zu entstehen pflegen.

Nimmt der Wind zu, so gehen die Wellen höher, die Thäler werden breiter, tiefer, die Berge ungleichkantiger, zackiger, die überstürzenden Schäfchen stieben, vom Winde gepeitscht, zischend mit großen Spritztropfen aus einander; aber es bleibt der allgemeine Eindruck einer gewissen Regelmäßigkeit.

Auf dem offnen Ozean ist das anders. Der Seefahrer unterscheidet Dünung (hohle See) und Welle als zwei ganz verschiedene Bestandtheile des wogenden Meeres. Dünung nennt er das Wogen des Ozeans gegen den Wind; Welle dagegen die mit der Windesrichtung sich ergebende Oscillation der Wasserfläche.

Die Dünung, entweder Vorläufer oder Nachfolger entfernter heftiger Wellenbildung auf dem Ozean, ist besonders bei ruhiger See eine höchst überraschende Erscheinung. Man sieht hohe, aus der sanft welligen, gekräuselten Meeresfläche sich langsam, aber ziemlich stark erhebende, weit ausgezogene Wellenberge dem mit dem Winde segelnden Schiffe entgegenkommen, und weiß sich diese unruhige, wogenreiche See bei so schwachem Luftzuge Anfangs gar nicht zu erklären. Das Schiff schaukelt gewaltig hin und her und wird von der überall anprallenden Dünung von der einen auf die andere Seite geworfen. Noch interessanter wird die Erscheinung, wenn — was freilich nur selten vorkommt — die Dünung von verschiedenen Seiten eintritt. Man sieht die hohen Wogen sich langsam durchschneiden und in einander greifen; im Moment der Berührung hebt sich plötzlich der Durchschnittspunkt der Wellenberge zu größerer Höhe, worauf dann jede von beiden Wogen ihren alten Weg weiter fortsetzt.

Außer der Dünung macht auf hoher See die krause Wellenbildung einen überraschenden Eindruck; da tanzen auf hohen Wellen kleinere und geben so dem Schauspiele des Wogenganges eine gewisse Unordnung, die dem Reisenden dasselbe immer verschieden, immer neu erscheinen läßt.

Bei gewöhnlichem Winde erreichen die Wellen des Ozeans eine Höhe von sechs Fuß, bei Sturm und Unwetter steigen sie um das Fünf- und Sechsfache; Horner maß solche von 25—30 Fuß. Kapitän Charles Wilkes, Entdecker des nach ihm benannten Wilkesland im antarktischen Polarmeere, sah sie bei Orange Harbour eine Höhe von 32 Fuß erreichen. Es sind dies die höchsten, die in neuerer Zeit beobachtet wurden. Wenn demnach auch nicht mehr, wie Arago bemerkt, die Rede von den wahrhaft riesigen Wellen sein kann, welche die allzu lebhafte Phantasie einiger Seefahrer auf dem Ozean emporthürmte, und Höhen von 100 Fuß auf das angegebene bescheidene Maß zurückgeführt werden müssen, so hat die sturmgehobene Welle damit ihre Großartigkeit keineswegs verloren. Wie tief solche mächtige Wasserberge das Meer erschüttern und aufregen, läßt sich nicht mit Bestimmtheit angeben; Prof. Berghaus meint, bis etwa 72 Fuß. Diese Angabe ist aber nach den Untersuchungen tüchtiger Seefahrer zu gering, jedenfalls reichen sie bis zu einigen hundert Fuß abwärts; Burmeister giebt sogar 1400—1700 Fuß an. (?)

Mit welcher Schnelligkeit sich die Wellenbewegung über den Ozean ausbreitet, ist höchst merkwürdig. Bei dem großen Erdbeben, welches am 23. Dezember 1854 in dem Hafen von Simoda die russische Fregatte „Diana" vernichtete

entleerte und füllte sich dieser Hafen zu verschiedenen Malen durch an- und rücklaufende Wogen. In San Francisco und San Diego haben die Vereinigten Staaten sogenannte selbstbeobachtende Flutmesser errichtet, welche das Steigen der Wogen genau anzeigen. In San Francisco, 4800 engl. Meilen von dem Schauplatz des Erdbebens, langte die erste kolossale Welle 12 Stunden 16 Minuten später an, als sie den Hafen von Simoda verlassen, so daß sie sich also mit einer Geschwindigkeit von $6^1/_2$ engl. Meilen in der Minute über den Ozean bewegt hatte. In San Diego wurde dasselbe Phänomen beobachtet, nur daß die Wogen dort später eintrafen. Wilkes schätzt die Schnelligkeit der von ihm beobachteten höchsten Wellen (s. o.) auf $26^1/_2$ Meile in der Stunde.

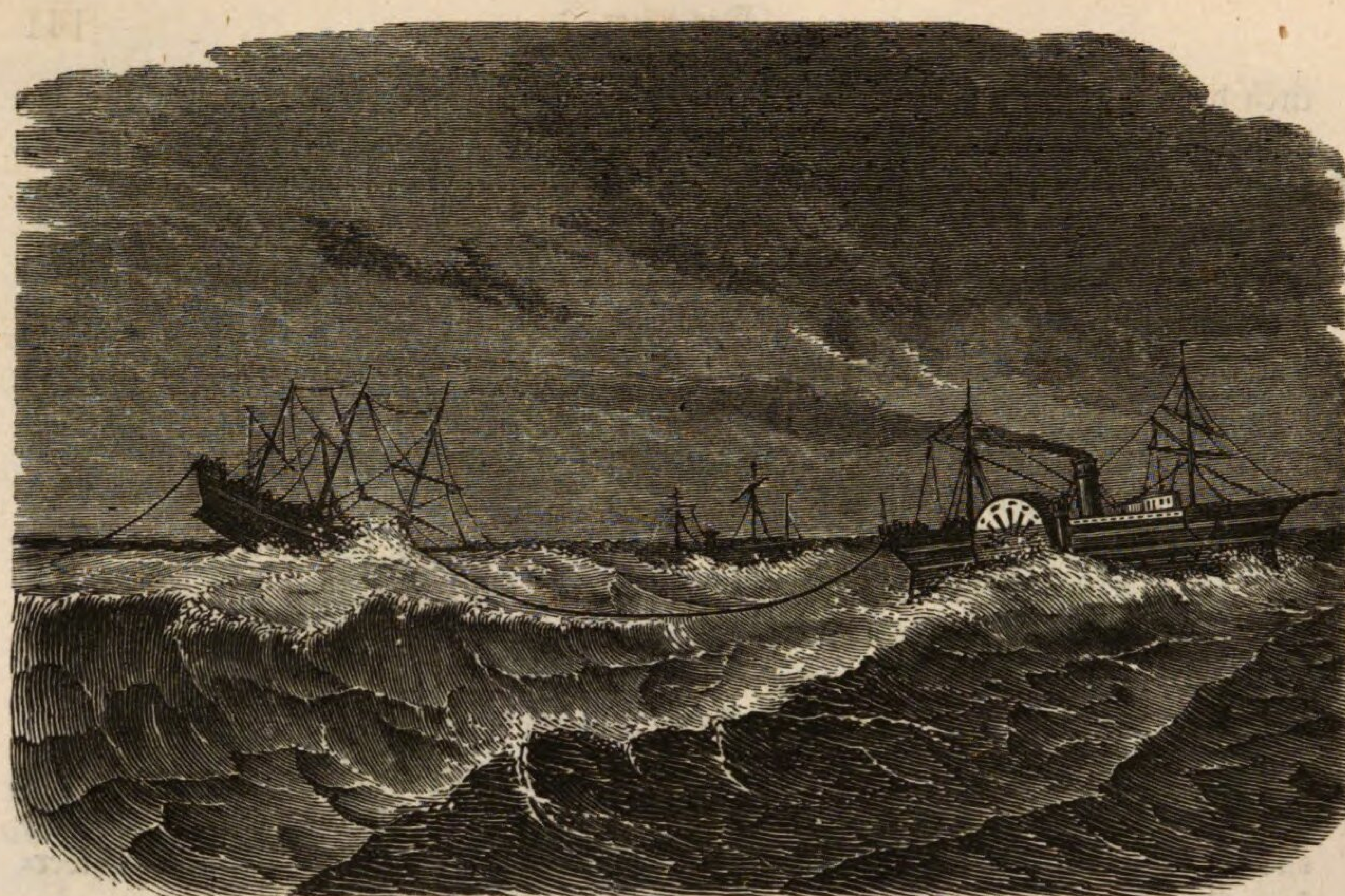
Einzelne Arten von Wellen haben mit den Erscheinungen, die sie darbieten, besondere Namen. So nennt man solche Wellen, die unabhängig vom Winde mit Heftigkeit und Getöse über Klippen entstehen, Brecher. Wasserwände heißen viele über einander geschobene Wellen, welche, indem sie über eine Untiefe getrieben werden, sich stark ausbreiten und gleich einer aus dem Wasser hervorragenden Mauer viele Fuß in die Höhe schwellen, endlich zerreißen und in sich selbst zusammenstürzen. Ein ungestüme Anhäufung und Brechung der Wellen an steilen und felsigen Küsten des Meeres erzeugt die Brandung. Was dieselbe von den gewöhnlichen Wellenbewegungen unterscheidet, ist der merkwürdige Umstand, daß sie nicht vom Winde abhängt, sondern daß die höchste und heftigste Brandung oft zur Zeit des schwächsten Windes entsteht, und daß umgekehrt bei stärkerem Winde geringere Brandungen stattfinden. Zuweilen wechselt der Wind ab, während die Brandung in gleicher Stärke fortdauert, oder er tritt ihr geradezu entgegen, ohne ihre Wuth brechen zu können. Nimmt sie aber den Sturm zu ihrem Verbündeten, dann erreicht sie eine furchtbare Höhe, eine erschreckende Macht. Die zurückprallende Wassermasse wird in diesem Falle nicht selten bis 100 Fuß an den Felsenküsten emporgeschleudert; an den isolirten Fels Pietro di Stromboli bei der Insel gleichen Namens soll sie nach Spallanzani gar 300 Fuß anschlagen. Thatsache ist, daß am 20. November 1827 das spritzende Wasser eine Höhe von 117 Fuß über dem Grunde des Leuchtthurms von Bell Rock — dem Meeresniveau zur Zeit der Ebbe — erreichte, was nach Abzug von 11 Fuß für die Flut 106 Fuß als Höhe der Welle ergiebt. Die stärksten und anhaltendsten Brandungen findet man in den tropischen Meeresgegenden, namentlich an einigen Punkten der Westküste von Amerika, an den Küsten von Senegambien und im indischen Meere.

Welche Gewalt solche furchtbare Brandungen auszuüben im Stande sind, läßt sich leicht ermessen. Man hat zur Ermittelung derselben interessante Versuche angestellt, von denen wir einen zum Schlusse mittheilen wollen. Bremontier ließ am 10. Juni 1788 in Gegenwart des Herrn Descolins, Inspektors, und de Ligny, Ingenieurs der Brücken und Chausseen, während der Ebbe über den inneren Absatz des Dammes von St. Jean de Luz fünf, und auf der äußeren entgegengesetzten drei mit Zahlen bezeichnete Quadersteine legen. Das Wetter war sehr schön, die perpendikuläre Höhe der Wellen wurde auf

circa drei und einen halben Fuß geschätzt. Bei steigender Flut erhoben sich die brandenden Wellen und bespülten die Steine, und als das eigentliche Niveau des Meeres noch einen Fuß tiefer lag als die Steine, wurden durch die Wellen drei Steine von beinahe einem Kubikfuße, also von 150 bis 180 Pfund, aufgehoben und mehrere Fuß weit fortgerollt. Dies geschah um fünf Uhr Nachmittags; fünf Minuten darauf wurden sie hinweggespült und in den Kanal geworfen. Um fünf Uhr zehn Minuten war der vierte Stein von beinahe 200 Pfund zu dem fünften von 350 Pfund gerückt und beide Steine noch um drei Fuß weit fortgeschoben. Zwei Minuten später, bei noch immer steigender Flut, ward der erste und kleinste Stein von der andern Seite des Dammes fortgerissen; er wog über 500 Pfund. Nochmals zwei Minuten später ward der zweite Stein derselben Seite von mehr als 800 Pfund Gewicht einige Zoll fortgeschoben und gegen den großen dritten Stein von 12 Centnern gestürzt. Um fünf Uhr zwanzig Minuten wurden die beiden schwersten Steine der ersten Seite hin und her geschleudert und der kleinere derselben in's Meer fortgerissen, was fünf Minuten später auch mit dem großen geschah, nachdem derselbe über 58 Fuß von seiner Stelle gerückt war. Diese eine Seite mit den leichteren Steinen war also durch das Meer gereinigt. Jetzt, um fünf Uhr 57 Minuten, wurden die beiden schwersten Steine von acht und zwölf Centnern 15—18 Fuß weit getragen; eine Minute darauf, obgleich einer sich stark gegen den andern stemmte, ward doch der kleinere fortgerissen, und um sechs Uhr acht Minuten ward er so gut wie der größte weit ins Meer geschleudert. Welche Gewalt gehört dazu, mit Wasser eine Masse von so großem Gewicht hinwegzuspülen wie einen Holzspan! Herr Stevenson erwähnt gar, daß bei Skerryvore ein 504 Kubikfuß großer und 80,000 Pfd. schwerer Gneisblock durch Wellenmacht fünf Fuß von der Stelle bewegt wurde. Da wird es begreiflich, wie Schiffe umgestürzt werden können, so daß die Spitzen der Masten im Sande stecken, wie kein Boot durch die heftige Brandung dringen, ja gegen die gewöhnliche kaum ankämpfen kann.



Eskimo im Boot.



Legung des Telegraphentau's im Atlantischen Ozean.

3. Die Ozeane.

Haben wir seither das Meer nur immer im Großen und Ganzen, als die unsere Erde umgürtende See betrachtet, so drängt uns doch diese Betrachtungsweise jetzt selbst dahin, von der Begrenzung derselben und ihrer Abgrenzung zu einzelnen Ozeanen zu reden.

Einem Auge, das über der Oberfläche der Erde erhaben im Weltenraum stünde, müßte dieselbe allerdings zunächst als eine Heimat der Gewässer erscheinen, und wol war sie auch ihrer Zeit unterschiedlos von der Flut bedeckt; längst aber ist das Meer nunmehr in seiner Ausdehnung und Verbreitung durch das gehobene Festland beschränkt und das Unterschiedlose in bestimmte Grenzen gebannt. Diese Grenzen, die Stellen also, wo sich Meer und Land berühren und die nach ihrer speziellen Beschaffenheit Küsten, Ufer, Gestade, Strand heißen, haben eine Gesammtlänge von 34,000 Meilen. Rechnen wir auf die Inseln 7200 Meilen, so vertheilen sich die übrigen 26,800 Meilen, wie folgende Uebersicht ergiebt:

Kontinent:	Oberfläche in Quadratmeilen:	Länge der Küstenlinien:	Quadratmeilen auf eine Meile Küstenlänge:
Europa	168,000	4300	40
Asien	883,000	7700	115
Afrika	545,000	3500	156
Australien	138,000	1900	73
Amerika: Nordamerika	342,000	6000	57
Südamerika	321,000	3400	95

Die Küste zieht nur selten auf längere Strecken in ununterbrochener Richtung fort; sie ist gewöhnlich mehr oder weniger tief eingeschnitten, und gerade diese Einschnitte geben dem Kontour der Meeresflächen die Mannichfaltigkeit, in welcher wir sie nun kennen lernen wollen.

Man unterscheidet bekanntlich analog den fünf Kontinenten auch fünf Ozeane. An der Ostseite von Asien und Australien, an der Westseite von Amerika eingesäumt, dehnt der Große (Stille) Ozean seinen Wasserspiegel über alle Zonen aus, von N. nach S. 1995, von O. nach W. 2100 Meilen weit. Er ist das 3,300,000 Quadratmeilen große Hauptmeer der Erde, dem der Atlantische Ozean, welcher vom westlichen Küstensaume Europa's und Afrika's bis zum östlichen von Amerika zwischen 700 bis 800 Meilen mißt und im Ganzen 1,600,000 Quadratmeilen umfaßt, schon bedeutend nachsteht. Durch Afrika im W., Asien im N., Neuholland und Van-Diemensland im O. begrenzt, erstreckt sich der Indische Ozean mit einem Areal von 1,400,000 Quadratmeilen vom Kap der guten Hoffnung nach der Südwestspitze Neuhollands, 1200 Meilen, vom Kap der guten Hoffnung nach der Nordküste des bengalischen Busens, 1400 Meilen. Vom Atlantischen Ozean pflegt man das nördliche Eismeer zu sondern, weil ihm seine isolirte kalte Lage eine besondere Physiognomie einflößt; das südliche Eismeer sollte man weniger als einen besondern Ozean ansehen, da es wahrscheinlich mehr als der gemeinsame Behälter gelten muß, von welchem aus alle anderen Meere der Erde ihren Weg um und in die Festlande machen.

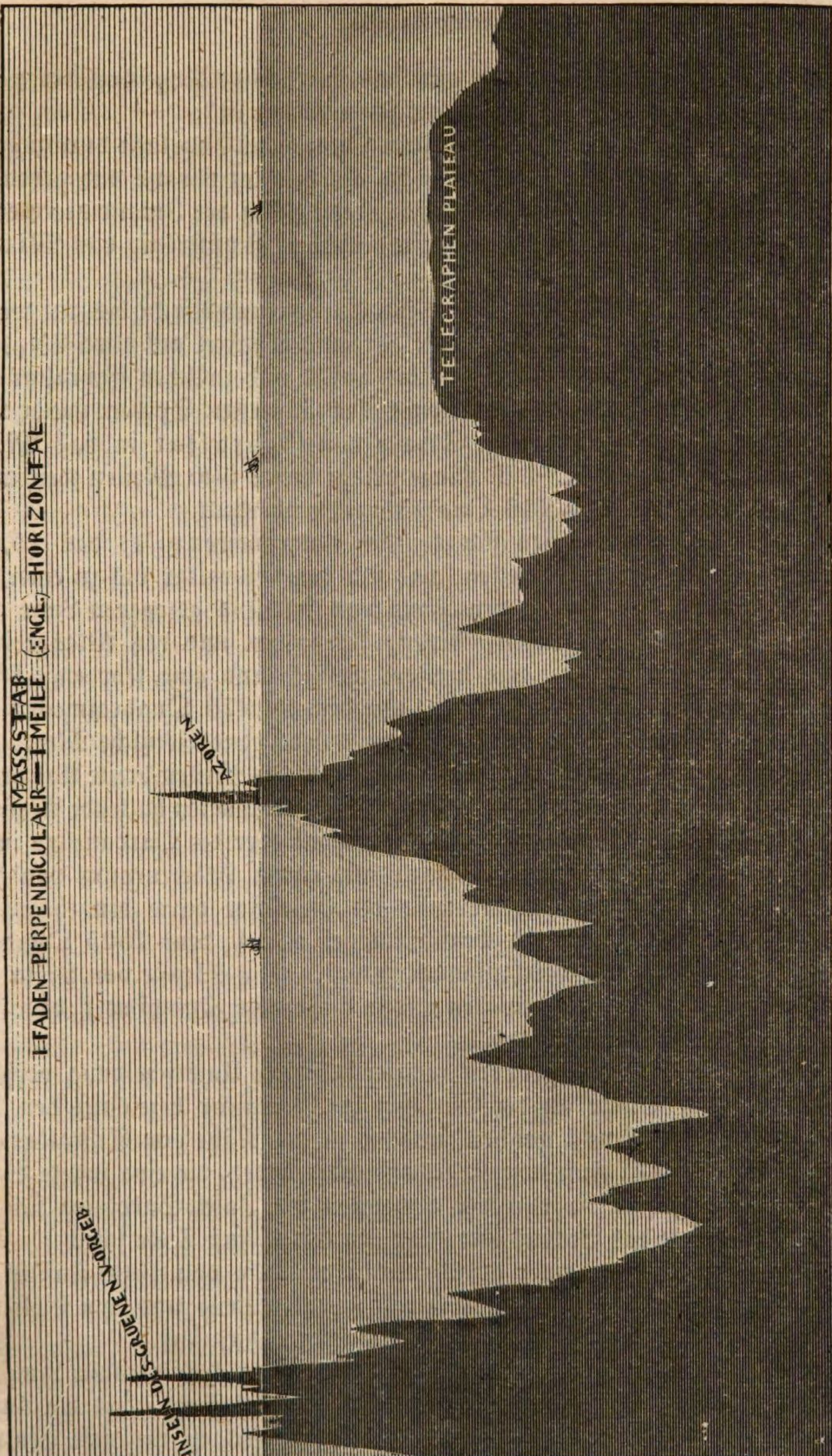
Die allgemeine Kontourgestalt des Indischen, Atlantischen und Großen Ozeans besitzt den gemeinschaftlichen Charakterzug, daß sie sich gegen Süden hin eben so erweitert, wie gegen Norden zu verengt. Der Atlantische und Große Ozean haben außerdem auch das Gemeinsame, daß sich jeder in ein nördliches und südliches Bette theilt. Indeß besitzt doch auch jeder Ozean wieder eine besondere, eigenthümliche Gestalt. Der Große Ozean bildet ein Oval, welches im Süden weiter geöffnet, im Norden aber allmälig verengt ist, so daß es zuletzt in die Behringsstraße zwischen Amerika und Asien ausläuft und hier mit dem nördlichen Eismeere in Verbindung tritt. Das indische Meer trägt die einfache Form eines Dreiecks, wovon die eine Winkelspitze nach Norden, die andern beiden dagegen nach Süden gerichtet sind. Der Atlantische Ozean besitzt eine Thalgestalt mit fast parallelen Seiten, im Norden auf eine kurze Strecke stark verengt, dann aber wieder bedeutend erweitert.

Die Biegungen und Einschnitte der Küstenlinie bringen in diese allgemeine Gestaltung Abwechselung und einer jeden wieder ihre besonderen Eigenthümlichkeiten. Wir unterscheiden als besondere Formen des in das Land eingedrungenen Meeres Busen, landumschlossene Meere — durch Halbinseln oder Inselketten abgesondert, und Inland-Meere — bis auf eine kleine Strecke rings von Festland umgeben. Auffallenderweise ist bei einem jeden der drei Ozeane eine dieser Hauptformen vorherrschend; beim Stillen Ozean die der landumschlossenen Meere, deren er fünf; das Behrings-Meer, das Ochotskische Meer,

das Japanische Meer, das Ost- und das Südchinesische Meer besitzt. Der Indische Ozean ist ein Meer der Busen; der Atlantische besitzt die Inland-Meere, zwei in Europa: das Mittelmeer und die Ostsee, zwei in Amerika: die Hudsons-Bai und das Meer von Mittelamerika. Da aber der Atlantische Ozean überhaupt der gliederreichste ist, so fehlen ihm auch die übrigen Formen nicht, und Alles vereinigt sich, ihn zum Meer der Meere, zum wichtigsten und bei weitem bedeutsamsten für uns zu machen. Wir wollen darum auch unsere spezielle Betrachtung einzelner Ozeane mit ihm beginnen.

Der Atlantische Ozean.

A. von Humboldt schreibt im Kosmos (I. S. 309): Unser Atlantischer Ozean trägt alle Spuren einer Thalbildung. Es ist, als hätten flutende Wasser den Stoß erst gegen NO., dann gegen NW. und dann wiederum nordöstlich gerichtet. Der Parallelismus der Küsten, nördlich vom 10.° südl. Br. an, die vor- und einspringenden Winkel, die Konvexität von Brasilien dem Golf von Guinea gegenüber, die Konvexität von Afrika unter einerlei Breiten mit den antillischen Inseln sprechen für diese gewagt scheinende Ansicht. Eine große Anzahl von Tiefenpeilungen, welche in den letzten Jahren von Nordamerikanern und Engländern ausgeführt wurden, haben über die nähere Beschaffenheit der Thalsohle solchen Aufschluß gegeben, daß Maury im Stande war, eine Karte über den Grund des vom 10.° südl. Br. nördlich liegenden Theiles des Atlantischen Ozeans zu entwerfen. Nach derselben liegt die tiefste Einsenkung zwischen Kap San Roque und Sierra Leone, ziemlich in der Mitte zwischen dem amerikanischen und afrikanischen Ufer. In nördlicher Richtung fortlaufend spaltet sich das Tiefthal in der Breite der westindischen Inseln in zwei Arme, von denen einer der afrikanischen und europäischen Küste parallel geht, der andere an der Neufundlandsbank endigt. Südlich von dieser Hochebene des Meeresbodens ist der Absturz sehr steil, bis 18,000 Fuß tief. Zwischen 33 und 40° nördl. Br. scheint die große Senkung des Atlantischen Ozeans zu sein, da man hier erst in 20,800—28,400 Fuß Tiefe Grund gefunden haben will. Maury selbst setzt in diese Tiefenangaben einigen Zweifel, da sie durch das Tiefloth gemacht wurden und gerade dort die starke Strömung leicht Fehler veranlaßt haben mag, welche natürlich stets zur Angabe zu großer Resultate verleiten. Weiter nach Norden erhebt sich der Meeresboden und bildet zwischen Irland und Neufundland eine flache Ebene, die wahrscheinlich nirgends tiefer als 10,000 Fuß ist. Dieses „Telegraphen-Plateau“, dessen Distanz im Bogen eines größten Kreises von der Westküste Irlands bis zur Ostküste Neufundlands 1600 Meilen beträgt, ist auf seinem Grunde fast durchgehends mit feinem Schlamm bedeckt, der aus mikroskopischen Muschelschalen besteht. Ihre vollständige Erhaltung giebt Zeugniß für die in der Tiefe herrschende Ruhe und damit Gewähr für das endliche Gelingen der unterseeischen Telegraphenverbindung zweier Kontinente. Und gerade eine solche Verbindung läge, wenn wir uns so ausdrücken dürfen, gänzlich im Charakter des Atlantischen Ozeans.



Vertikal = Durchschnitt des Nord = Atlantischen Ozeans.

Trennt er ja doch die alte Welt nur für das kurzsichtige Auge von der neuen, während er dem einsichtigen die Brücke zwischen beiden ist!

Die reiche Gliederung des Atlantischen Ozeans im Einzelnen durchzugehen, dürfen wir uns nicht erlauben; wir setzen sie als bekannt voraus und gehen nur auf die ihm oben als eigenthümlich zugeschriebene Form der Inlandmeere etwas näher ein. Das wichtigste und bedeutendste derselben ist unstreitig das Mittelmeer.

Etwa unter 36° nördl. Br. nähern sich Europa und Afrika bis auf wenige Meilen, zwischen den Vorgebirgen Trafalgar und Spartel auf etwa $4^3/_4$, der Insel Tarifa und der Alkazarspitze gar bis auf 2 und zwischen Gibraltar und Ceuta auf $2^3/_5$ geogr. Meilen. Zwischen diesen äußersten Spitzen zweier Kontinente führt die $9^3/_4$ Meilen lange Straße von Gibraltar in das Mittelmeer. Vom 12. bis zum 54.° östl. Länge dringt dieses 500 Meilen weit in die alte Welt ein, von der es 54,246 Quadratmeilen überdeckt.

Vier einzelne Becken lassen sich deutlich unterscheiden: 1) das 15,343 Quadratmeilen große westliche Becken, das sich von Gibraltar bis zu einer von dem afrikanischen Kap Bon nach dem Faro von Messina gezogenen Linie ausdehnt und den Fuß der Pyrenäen, Alpen, Apenninen und des Atlasgebirges bespült. Zwei Meeresstraßen, eine breitere westlich und eine sehr enge östlich von Messina, verbinden das westliche 2) mit dem 26,979 Quadratmeilen umfassenden tiefen Ostbecken, als dessen größere Glieder das Ionische Meer, das Syrtenbassin und das 120 Meilen lange und gegen 30 Meilen breite Adriatische Meer namhaft zu machen sind; 3) das 3553 Quadratmeilen haltende Aegäische Meer (der Archipelagus) führt durch den Hellespont oder die Dardanellen in die Propontis oder das Meer von Marmara mit einem Flächenraum von 219 Quadratmeilen, welche wie eine Vorhalle der Gewässer durch den thrazischen Bosporus oder die Meerenge von Konstantinopel mit 4) dem 7525 Quadratmeilen großen Schwarzen Meere zusammenhängt. Die Straße von Kaffa setzt mit diesem das 6179 Quadratmeilen große Mäotische Sumpfmeer oder das Meer von Asow in Verbindung.

Die Gestaltung des Seegrundes rechtfertigt diese Unterscheidung verschiedener Becken. Eine Barre an der Einfahrt bei Gibraltar bezeichnet den Anfang des westlichen Beckens, welches zunächst in der Nähe von Gibraltar eine eigenthümliche, bis 6000 Fuß tiefe Kessellandschaft bildet, die eine zweite Barre von 120 bis 300 Fuß Tiefe von der bis gegen die Insel Sardinien sich erstreckenden Hauptsenke des Beckens mit mehr als 6000 Fuß Tiefe scheidet. Das Tyrrhenische Meer zeigt bei einer durchschnittlichen Tiefe von 4000 Fuß in der Mitte der Entfernung zwischen der Nordwestspitze Siciliens und dem Golf von Neapel noch zwei gesonderte Einsenkungen von über 6000 Fuß.

Von Sicilien bis Tunis zieht in einer sich etwas krümmenden Linie ein Plateau von mäßiger Tiefe (theilweise nur 180 — 270 Fuß), das die unterseeische Grenzscheide des zweiten Beckens bildet. Dieses ist der tiefe Centralkessel des Mittelmeers. Das nach Nordost vorgeschobene Adriatische Meer hat

dagegen, wie schon früher angegeben, eine geringe Tiefe: zwischen Venedig und Triest 66 bis 72 Fuß, zwischen den Mündungen des Po und Istrien 138 Fuß, zwischen Ancona und Zara 600 Fuß, im Kanal von Otranto 2000 Fuß. — Im Archipel finden sich, wie leicht vorauszusehen, die größten Unterschiede hinsichtlich der Tiefe. In den Dardanellen beträgt die Tiefe 48 bis 54 Fuß, im Marmarameer an tiefster Stelle 936 Fuß, in der Straße von Konstantinopel 96 bis 180 Fuß, im Schwarzen Meer im Allgemeinen wenig über 900 Fuß, im Asow'schen Meer nirgends mehr als 42 Fuß. Fassen wir alle diese Angaben in wenige Worte zusammen, so können wir sagen, daß das Mittelländische Meer im Ganzen bei weitem tiefer ist, als man wegen der Nähe des dasselbe umgebenden und vielfach hineinragenden Landes vermuthen sollte, und sein Becken, geologisch betrachtet, als eine tiefe Einsenkung, als „ein todtes Meer im Großen" erscheint.

Durch seine südliche, vor Nordwinden geschützte und den Südwinden offene Lage hat das Mittelländische Meer eine äußerst starke Verdunstung, zu deren Verlangsamung ein erhöhter Salzgehalt des Wassers nöthig war. Dieser beträgt 3 Prozent mehr als im Atlantischen Ozean und 4 Prozent mehr als im Schwarzen Meere. Der dadurch bedingte Unterschied im Dichtigkeitsverhältniß verursacht Störungen im Gleichgewicht der angrenzenden Wassermassen und damit Strömungen, die aus dem Atlantischen Ozean in östlicher und aus dem Schwarzen Meer in westlicher Richtung eindringen. Ebbe und Flut sind unregelmäßig, an vielen Orten kaum bemerkbar und vom nautischen Standpunkte aus durchweg unbedeutend. Der vorhandenen Wirbel wurde schon früher gedacht. Die Farbe des Mittelländischen Meeres ist im Allgemeinen ein glänzendes, tiefes Blau; im Adriatischen Meer herrscht eine grünliche Färbung vor, in dem levantischen Seebecken mischt sich in den blauen Ton ein Purpurschimmer, während das Wasser im Schwarzen Meer oft schwärzlich erscheint. Die mittlere Temperatur des Wassers an der Oberfläche beträgt in der Nähe der französischen Küste ungefähr 12° R., um Sicilien 18 bis 19½°. Die Lufttemperatur über dem Wasserspiegel und an seinen Küsten ist daneben natürlich verschiedener und durch mancherlei Umstände wechselnd; im Allgemeinen läßt sich nur sagen, daß das Mittelländische Meer in klimatischer Hinsicht die auf den Wüsten Afrika's sich sammelnde Glut mit der Kälte des europäischen Hochlands vermittelt und dadurch auf die Lebensverhältnisse der angrenzenden Länder den mächtigsten Einfluß übt. Ueberhaupt scheint das Vermitteln im physischen und historischen Sinne ein Hauptzug seines Charakters zu sein. Was hat es nicht Alles vermittelt!

„Um die Gestade des Mittelmeers entwickelt sich zuerst ein allgemeiner Völkerverkehr, an seinen Ufern spielt die Weltgeschichte, bis daß man den Muth faßte, sich von diesem Vorübungsplatz heraus zu begeben auf den weiten, offenen Ozean zur neuen Welt, und damit dann die Herrschaft nach den atlantischen Küsten sich hinzog. In ihm wie in einer Ellipse lagen die Brennpunkte Athen und Rom, von denen die Kolonisation der Griechen und die Eroberungen der

Römer ausgingen. Auch Jerusalem, Tyrus, Alexandria und Karthago, die übrigen Marksteine der alten Geschichte, sind Städte des Mittelmeeres. Und im Mittelalter, nachdem die nordischen Barbaren den schlaffen Süden des Mittelmeeres bezwungen, nachdem das römische Reich als heiliges Reich nach Deutschland gekommen, holen sich die deutschen Könige die Kaiserwürde in Rom, verschwägern sie sich mit Konstantinopel, wallfahrten Völker und Fürsten nach Jerusalem. Venedig und Genua beherrschten bis zur Entdeckung Amerika's und des Seewegs nach Indien den Welthandel. Und immer von Neuem wieder, ganz abgesehen von den unendlich anziehenden landschaftlichen Naturreizen dieser Küstengestade und von den an sie geknüpften klassischen Erinnerungen, tritt dieses Meeresbecken von Zeit zu Zeit mitten in die unmittelbaren Zeitinteressen hinein und macht seine ererbten Ansprüche, der kulturhistorische Mittelpunkt für die Geschichte der Menschheit zu sein, wieder mit Erfolg geltend."

Doch — dürfen wir so ganz absehen von der herrlichen Natur der Mittelmeergestade? Der Leser wird es nicht für Abschweifung halten, wenn er mit uns eine Küstenfahrt unternimmt.

Vom Kanonendonner der englischen Strandbatterien begrüßt, segeln wir an der unüberwindlichen Felsenfeste Gibraltars vorbei, den herrlichen Golf entlang, hinein in das Mittelländische Meer, an dessen Küsten sich die prachtvollsten Landschaften ausbreiten, das seine Busen in die reichsten Gefilde hineindrängt. Wer dächte da nicht an den Meerbusen von Genua und seinen Hafen, dessen weißschimmernde Leuchtthurmsäule in der Sonne wie Silber blitzt, während sich die blauen Wellen wie riesige Schlangen durch das Schiffsgewirr winden und ringeln; an die Stadt selbst, das alte Genova la superba, das heute bei all' seiner Bedeutung doch nur noch ein großer Marmorsarg ist, in welchem die Asche historischer Größe umherstäubt — wer dürfte da den Golf von Neapel übergehen, den herrlichsten, den die Erde zeigt? Wir können der Einladung Platen's nicht widerstehen, wenn er uns zuruft: „Komm und siehe den Spiegel dieses Golfs weiteben und segelreich an!" Mit Entzücken schweift das Auge über die Inseln, die seine Wellen bespülen; es streckt sich

> Ischia thurmgleich, Procida langgedehnt aus.
> Kap Misen ragt mitten im Abendlicht als nackende Felsbrust.

Von letzterem Orte aus stellt sich die Mannichfaltigkeit der anmuthigsten Formen des Landes und der Reiz der Farben, welche darüber ausgegossen sind, wol am schönsten dar. Der ganze Halbkreis des Golfs scheint an seiner Küste hin in einer 30 Stunden langen Reihe von Städten und Ortschaften zu bestehen, in deren Mitte Neapel selbst prangt, wie es seine Hunderte von Straßen über die Berge wegstreckt und sich mit zahllosen weißen und grauen Häusern aller Formen und Größen von dem hinter ihm ausgebreiteten Teppich der üppigsten Südvegetation abschneidet und vorn in den klarsten aller Fluten spiegelt. Ueber die lieblichen Hügel, welche die lachenden Ufer umlagern, streckt der Vesuv die Doppelzinne empor, und seine alten Verwüstungen würden als Märchen erscheinen, hätte die Vegetation bereits alle seine Lavaströme zu bewältigen vermocht.

An seinen sanften, in Fruchtbarkeit Alles überbietenden Abhängen wohnt eine ansehnliche Bevölkerung in vollkommenster Vergessenheit des Untergangs, der sich vielleicht unter ihren Füßen bereitet. Und wie sich die Natur hier mehr als irgendwo in Kontrasten zu gefallen scheint, so schiebt sie an alle Anmuth der freundlichsten Uferformen auf einmal die ungeheure Masse des Kalkgebirges della Scutolo von schwindelnder Höhe herab senkrecht in eine unergründliche Tiefe. Hinter ihm verbirgt sich der kleine Busen von Castellamare, als ob er sich der Vergleichung mit den Küsten von Sorrent entziehen wollte; denn zur Schutzmauer für das liebliche Thal dieser Stadt scheint das gewaltige Gebirge gegen die Klüfte des Monte-Faito gestellt, dessen fast unaufhörlich emporsteigende Dünste einen neuen Kontrast gegen den lachenden Himmel bilden und, schnell von der Sonne schmelzend, gleichsam einen beständigen Sieg des herrlichen Klima's verkünden. Die mancherlei Formen, in denen sich das bildsame Gestein an den senkrechten Felswänden auszackt, nähern sich in ihrem Reichthume beinahe symmetrischen Bildungen; wo aber die Wogen seit Jahrtausenden ihre Gewalt geübt, haben sich Grotten von jeder Gestalt und Größe ausgehöhlt, in denen sich die grausigen Wunder des Elements zu bergen scheinen, wovon die Sagen der Völker erzählen werden, bis alle Räthsel der Natur von dem menschlichen Geiste gelöst sind. Aber in dem Maße, in welchem sich der starre Felsen dem Thale von Sorrent nähert, bedeckt er sich mit Reben und Oliven, um nicht ganz ohne Schmuck neben all' dem Farbenreize zu stehen, den die kräftigste Vegetation unter der verschwenderischsten Gunst des mildesten Klima's hier entwickelt. Wer es nur von der See aus sehen kann, dem erscheint dieses ganze Thal als ein Wald von Orangen- und Citronenbäumen, über die sich nur hier und da ein blendendweißes Haus mit seinem platten Dache, oder ein Maulbeerbaum von kühnerem Wuchse, oder eine Ulme, eine Pappel, eine Karube oder ein Kastanienbaum erhebt. Diese dunkelgrüne Hauptmasse lehnt sich an einen Halbkreis von Bergen, deren mitunter kühne Formen in die blaßbläuliche Färbung der Olivenbäume schwinden und nur zuweilen in einer gewaltigen Felsmasse, oder in einem im Zickzack emporsteigenden Gebirgsweg hervortreten. Aber dieses ganze liebliche Thal ruht wiederum auf einer Schönheit anderer Art, auf einem Felsengestade, dessen Formen an Kühnheit und Wildheit, Großartigkeit und Mannichfaltigkeit Alles, was die künstlerische Phantasie erschaffen kann, weit überbieten. In einer Höhe von mehreren Hundert Fuß fällt der Stand des ganzen Thales über senkrechte Felswände bald in die Meereswogen selbst herab, bald auf ungeheure Steinmassen, welche durch gewaltige Erschütterungen vom Lande losgerissen sind, oder auf schmale Sandufer, die von jeder Flut bedeckt werden. An mehreren Stellen sind diese kolossalen Felswände von Klüften durchschnitten, die bald als kleine Buchten, bald als Mündungen wilder Gießbäche erscheinen. Sie ziehen sich tief in das Land hinein und laufen in die Einschnitte des Gebirges aus, welches das ganze Thal umschließt. Häufig sind sie unten weiter als oben; manchmal schließt sich die Vegetation von beiden Seiten über ihnen zusammen, so daß sie unterirdischen Gängen von ungeheurer

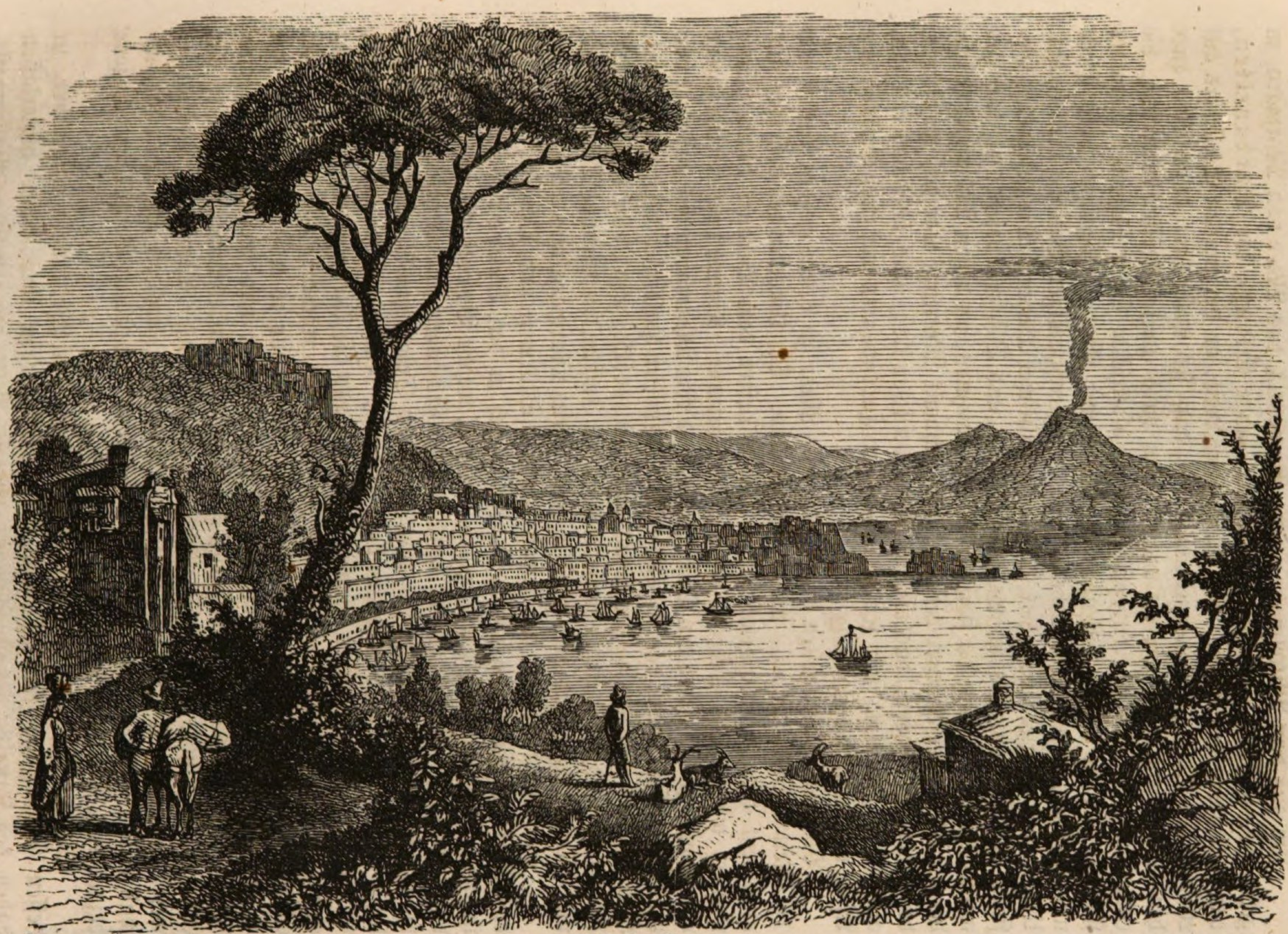
Größe gleichen. Ein solch' finsterer Raum öffnet sich dann auf einmal wieder in einen weiten Kessel, worin die ergiebigsten Orangen- und Citronengärten angelegt sind. Wo im Alterthume auf den verschiedenen Höhen und Absätzen herrliche Göttertempel und glänzende Villen prangten, da haben sich Klöster und Kirchen, bescheidene Landhäuser und kleine Fischerwohnungen angebaut. Beinahe zu jeder Stunde des Tages wimmelt es von Kähnen und Nachen um die Ufer, und wenn ihre Bewohner so viel Glück im Anschauen der herrlichen Natur zu empfinden vermöchten, wie diejenigen, die sie nur gesehen, um sich ihr ganzes Leben hindurch darnach zu sehnen, so könnten sie in dem ewigen Wechsel der Beleuchtung, deren Spiele hier unerschöpflich sind und welche diese Erde manchmal zu einem wahren Elysium verklären, Genüsse erblicken, die vor so vielen anderen den Vorzug haben, daß sie die Ahnung höherer Welten in uns wecken, und weder von Uebersättigung noch von Reue begleitet werden.

Wer aber ein Schauspiel ohne Gleichen, eine Beleuchtung der Natur sehen will, die in Feenwelten versetzt, der mache eine nächtliche Wasserfahrt auf dem herrlichen Golf!

„Als die Dämmerung anbrach — schreibt W. Heinse — fuhren wir langsam am Gestade hin. Die Gegend verschwamm sanft in Abendduft, und eine frische Kühlung stieg aus den leise plätschernden Fluten. Nach und nach verhallten die Töne am Ufer entlang; ein Stern nach dem andern trat aus dem ersterbenden Glanze und eine heilige Stille schwebte auf den Wassern, nur durch den eintönigen Ruderschlag unterbrochen, und wenn hier und da ein Bewohner der Tiefe emporsprang.

„Jetzt ward Feuer gemacht. Hell spielte der Schein über den Wellen hin; unzählige weiße Mücken, gelockt von der Wärme und dem Glanze, stürzten sich in das leuchtende Grab, um wieder als Köder den Fischen zum Verderben zu werden. Und siehe, eine wunderbare Pracht entfaltete sich vor unsern Blicken! Durch den Dampf am Vesuv hoben sich Funken empor, wie Leuchtkugeln, die in hoher Luft verschwanden, oder glänzend wieder niederstiegen. Zuweilen, und gewöhnlich in der Dunkelheit, wird der ganze Dampf zur Flamme. Von Zeit zu Zeit wirft der Berg dann einen Steinregen aus, und diese glühende Masse bildet die leuchtenden Funken. Majestätisch spiegelt sich das Alles in der bebenden Flut, und es ist, als ob sich die Tiefe öffne und Flammen herausführen. Nach und nach ward der Rauch glänzender, erst in der Höhe, dann tiefer unten; wie eine silberne Wolke schwebte und wallte es um den dunklen Berg; ein Windstoß theilte ihn, und jetzt trat der Mond in seiner Größe und Herrlichkeit hervor. Heiter schwamm er höher, und das zitternde Licht goß sich auf den Golf.

„Wie wir nun ruhig dahinglitten in den freundlichen Strahlen, und das schlummernde Ufer mit seinen Wäldern und Hügeln in zweifelhafter Dämmerung verworren dalag, unter mir die schaukelnde, bewegliche Welle, über mir die ewigen Gestirne und das unermeßliche Gewölbe der Nacht, da wurde es mir so wundersam eigen zu Muthe, und begeistert rief ich aus: Ja, ja, der Italiener hat Recht, wenn er sagt: Neapel mit seinem Golf ist ein Stück Himmel, auf die Erde gefallen."



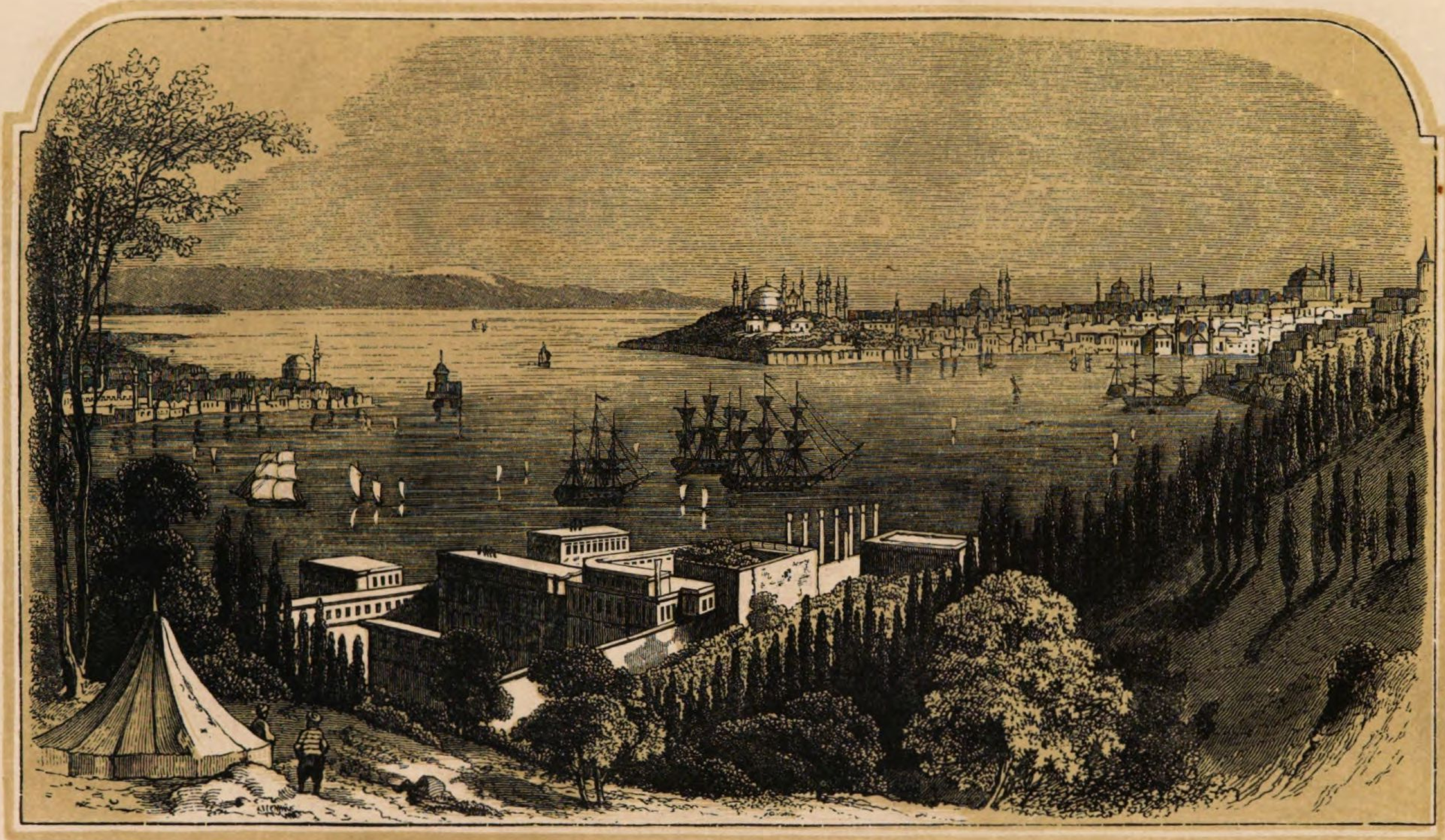
Golf von Neapel.

Um aus dem Mittelmeere in die Propontis, das Meer von Marmara, zu gelangen, passiren wir die 12 Stunden lange Straße der Dardanellen, den Hellespont der Alten. Sie ist ungleich breit, an der engsten Stelle bis auf etwa 2500 Fuß zusammengedrängt, so daß sie wiederholt durch eine quer hinübergezogene Kette gesperrt wurde, und durch zwei Schlösser beherrscht, die einander gegenüber auf europäischer und asiatischer Seite lagern. Ehemals standen hier die beiden Felsenburgen Sestos und Abydos, berühmt durch Hero und Leander, deren Liebe Schiller in seiner gleichnamigen Ballade verherrlicht. Ueberhaupt umgiebt uns hier durchaus klassischer Boden. Die gesegneten Gestade des Hellespontes waren mit Städten und Dörfern besetzt; da lag das weinreiche Lampsacus, da floß der Aegos Potamos, an dessen Mündung Lysander die Flotte der Athener besiegte; diese schmale Meerenge war es, wo Xerxes, der gewaltige Perser, das tobende Meer peitschen ließ, und über das er dann, als es sich beruhigt, mit seinen unzähligen Heerschaaren auf zwei Brücken von Asien nach Europa überging.

Von den Dardanellen breitet sich das Meer zu einem großen Becken von 16 Meilen Breite und 32 Meilen Länge aus. Die Umgebungen desselben sind ungemein reizend, der fruchtbarste Boden liefert dem Bebauer hundertfältig wieder, was er dem Schooße der Erde anvertraut. Konnte doch die Umgegend von Troja, das zwischen den Dardanellen und dem Marmarameere auf einer von der dritten Seite durch das Aegäische Meer bespülten Halbinsel lag, das gesammte Heer der Griechen, der Trojaner und ihrer Hülfsvölker zehn Jahre lang erhalten! In dem Becken selbst liegen mehrere herrliche Inseln, die Gruppe Demonei, die vier Meilen lange und drei Meilen breite Insel Marmara und andere.

Konstantinopel mit seinen tausend Thürmen und Minarets begrenzt das Marmarameer nach Osten zu, wo es sich in den Bosporus, die ältere, üppigere Schwester der Dardanellen, verliert, welche Byron mit vielem Stolze durchschwamm. Wer diese an elegisch-epischer Schönheit unübertreffliche Straße, die sich von Konstantinopel bis zur Spitze des Schwarzen Meeres fünf Meilen lang und oft nur 500 Schritte breit erstreckt, recht genießen will, muß vom Schwarzen Meere herüber kommen, von wo aus die Ufer ihre steigende Pracht entfalten. Diesen Weg wollen wir in Gedanken machen! Das Schiff segelt eiliger über die spiegelglatte Fläche dahin, als theile es unsere Ungeduld, die Wunderstraße zu erreichen, die zwei Meere verbindet und zwei Welttheile scheidet. Byron nennt den Bosporus die schönste Operndekoration der Welt; wir erkennen in ihm die herrlichste Schöpfung der Natur Wer je so glücklich gewesen, an seinen Ufern vorüberzusegeln, wird gewiß noch oft mit stürmisch aufwallenden Gefühlen eines stummen Bedauerns und stillen Vergnügens an jene bezaubernde Fahrt zurückdenken.

Stufenweise wird man in die Schönheit des Weltkanals eingeführt, zu dessen Erschaffung konvulsivische Erderschütterungen ihre Spur hinterlassen haben, des Kanals, der im schmalen, ruhigen Bette die gewaltige Wassermasse, welche der Don, der Kuban, der Bug, der Dniepr und die Donau in ununter-



Der Bosporus (Konstantinopel).

Die Wasserwelt. 2. Aufl. S. 153.

Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

brochener Strömung in die Euxinische See führen, zu der alten Chalcedonia hinableitet, durch welche die erste Schule der Menschheit ihr Licht an die ihr günstigeren Gestade trug. Der Leuchtthurm Asiens zeigt uns Jasons Felsen und der Medea grause Erinnerung, und schimmernde Segel eilen von allen Ländern über die Flut hin, der großen Lebensader des Orients zu. Auf der äußersten Spitze Europa's erheben sich die ernsten Strandbatterien mit dem hohen Fanar (Leuchtthurm), und unter ihnen starren in brandender See die cyanäischen Symplegaden, unter sich und vom Ufer getrennt, vom Nimbus poetischer Fabel umgossen. Noch sind die Felsenufer rauh und hoch, allein immer mehr engt sich die schöne Straße, und ihre Wunder drängen sich mit so erstaunlicher Schnelligkeit am Auge vorüber, daß man den raschen Flug des Schiffes bedauert. Hier finden sich alle Bauarten, von dem sphärischen Kiosk zu den konstantinischen Mauern, von den Feenpalästen der Großen zu den trotzigen Kastellen der stolzen Genueser: Alles fließt in ein Bild zusammen, und die Natur umgiebt das Menschenwerk mit einem Zauber blühender Gärten und Bäume, mit einer Herrlichkeit stufenweise über einander sich hebender und ewig sich neu verschiebender Bergbildungen, die nur der Bosporus in solcher Vollendung und Mannichfaltigkeit zeigt.

Auffallend wechselt die Farbe des Wassers, der düstere Ton geht in das freundlichste, klarste Grün über. Die Strömung ist im Bosporus lebhaft, aber nicht gefährlich, und Luft und Wasser werden durch ihren blos auf Nord und Süd beschränkten Zug so rein und frisch erhalten, daß die drückendste Hitze durch diese wechselseitig entgegenwirkenden Elemente gemildert und jeder Abspannung vorgebeugt wird — ein Vorzug, der das Klima Konstantinopels so wohlthuend macht.

Genuesische Thürme und Schlösser des Baron Trott folgen den Ufern und zeigen die gähnenden Schlünde ihrer großen Geschütze. Bei dem Felsen von Rumeli Kavak zeigt sich das malerische Kastell der ligurischen Helden, und der Riesenberg erhebt sich herrschend gleich einem natürlichen Leuchtthurme, dem Kommenden verkündend, daß er nun eintritt in das wahre Leben und Gewühl der Hauptstadt der Osmaniden, die einen Fuß auf Europa, den andern auf Asien setzt. Und dort in jenem zauberischen Golfe, umgeben von den Erinnerungen der Jahrtausende, und eingegraben in die reizendste Umgebung, bei deren Bildung sich die Natur erschöpft; vor jenen Bergen, die mit Weinreben und Fruchtbäumen bedeckt sind, und sich an den ebenen Mauerquais herumziehen bis zum nächstvorspringenden Vorgebirge — dort sehen wir die hübschen Sommerpalais der Vertreter der occidentalischen Civilisation, und ihr belebender Hauch hat in die Bilder des Orients eine Skizze europäischer Niedlichkeit und geschmackvollen Komforts eingeschoben, ausgestattet mit dem ganzen Reize sinnreichen Wechsels.

Das Treiben einer bunten Bevölkerung an den Dämmen, die Menschengruppen, die sich im Schatten der Bäume lagern, blühende Gärten, mit Gesträuch und Blumen bepflanzt, und dieses freundliche Schauspiel, von dem

ruhigen Spiegel der tiefen Bucht reflektirt, bieten ein bezauberndes Gemälde für den darüber hinfliegenden Reisenden, in dem dieser flüchtig genossene Blick die Sehnsucht erweckt, die herrlichen Bilder mit mehr Muße genießen zu können. Aber auch große Erinnerungen rollen sich hier auf, wo der tapfere Gottfried von Bouillon seinen Schaaren die Ufer Asiens zeigte und Darius seine Myriaden zum Kampfe übersetzte. Jetzt sieht man die grünen türkischen Zelte, gegenüber Therapia, über reizende Hügel ausgespannt, die den Eingang zum Thale des Großherrn überwachen, und nun drängt sich Dorf an Dorf, Palast an Palast; die Höhenspitzen sind mit schwebenden Kiosks, die Thaleinschnitte mit dichten Baumanlagen besetzt, alles Einzelne verschwindet und verwebt sich in das Riesentableau, das sich in wachsender Schönheit an den Ufern fortzieht — eine Feenscene, zur Berauschung der Sinne geschaffen. Von den imposanten, strombeherrschenden Schlössern, die Mohamed II. als Grenzmarken seiner Stadt gesetzt, treibt die Strömung heftiger, und es drängen sich die Bilder in betäubender Fülle dem großen Endpunkte zu. Ueber den die Quais schmückenden Palästen ziehen sich reizende Dörfer hinauf, immer dichter, immer mehr dem Charakter der Stadt sich nähernd, und die Schlösser des Kaisers, Beglerbey und Tschriagan, erheben sich hinter dem Vorgebirge Defterdar, und Beschiktasch, Dolmabaktsche und Skutari tragen ihre ätherischen Minarets, blendend in der Sonne Licht, in die Räume des blauen Firmaments.

Das Gewühl der Schiffe jeder Art, das sich von den Buchten von Bujukdere und Therapia und von den beide Welttheilküsten einengenden Hissari-Thürmen bis zum tollen Treiben der Häfen von Topchana und Galata hinein zieht, dieses Gewühl übertrifft selbst das Leben auf der Themse und ist nicht ohne Gefahr. Alles überragend schauen die Kioske des Sultans und seines Wessiers über zwei Meere hin; in kühnen Terrassen steigt Skutari mit seinen Moscheen und dem Bulgurlu am asiatischen Ufer empor; schon blicken die Spitzen der mächtigen Aja Sofia herüber; rechts hinter Tschiragan dehnen sich die neuen, glänzenden Kasernen über die Höhen aus, deren Spitzen mit Cypressenwäldern und einem Gräbermeer bedeckt sind und die still verborgenen Ruheplätze kaum ahnen lassen. Von diesen Todtenhainen wogt die Häuserflut der dichtbevölkerten Vorstädte Pera, Topchana und Galata herab.

Die Fluten des Schwarzen Meeres haben ihren Lauf vollbracht; sie brechen sich an dem dreieckigen Vorsprunge der östlichen Spitze Europa's, um in der Propontis und im Horn der Byzantiner, dem stolzesten Hafen der Welt, sich zu vertheilen. Da liegt es nun vor uns, das prächtige Stambul, mit seinen glänzenden Kirchen, um das sich die von Schiffsmasten strotzenden Gewässer des Goldenen Hornes herumziehen. Groß und herrlich von außen, klein und arm von innen, gleicht es seiner italischen Mutter an Hügelzahl und an — Verfall.

Unter einem weniger günstigen Himmel ausgebreitet, umgeben von Ländern, in welchen man nicht jene Civilisation erwarten darf, die den Ruhm Griechenlands und Italiens ausmacht, hat die Ostsee, das zweite der europäischen Inlandmeere, nicht dieselbe Berühmtheit erlangt, als das so reich begünstigte Mittelmeer. Indessen darf auch sie dreist einen ausgezeichneten Platz in den Annalen der Natur und der Industrie beanspruchen, da sie geographische und physikalische Züge bietet, deren Kenntniß für die Gesammtheit der Erscheinungen, welche den Norden Europa's charakterisiren, wichtig sind.

Ihr Becken dehnt sich von Swinemünde am Eingange des Stettiner Haffs unter 53° 50′ bis Tornea unter 65° 51′ ungefähr 180 Meilen in die Länge und enthält einen Flächenraum von etwa 6800 Quadratmeilen, wovon der eigentlichen freien Seefläche 4000 und den drei großen Busen 2800 angehören. Bei dieser bedeutenden Ausdehnung und der Mannichfaltigkeit der Küstengestaltung unterscheidet der Seemann verschiedene Abtheilungen des Gesammtbeckens. Der Theil zwischen dem Sund, den dänischen Inseln, der holsteinischen, mecklenburgischen und pommerschen Küste bis zu dem Breiten- und Längengrade Bornholms heißt die „untere Ostsee." Sie ist ein ruhiges und mildes Meer, zu dem die zweite Abtheilung, das „untergothländische Meer", bis Gothland hin durch die Heftigkeit ihrer Strömung in scharfem Gegensatze steht. Die dritte Abtheilung, das obergothländische Meer oder die obere Ostsee, bildet den noch übrigen Theil des offenen Meeres und wird ebenfalls durch sich kreuzende starke Strömungen charakterisirt. Das „Bottnische Meer" erscheint als ein großer Landsee, den die Gruppe der Ålandsinseln im Süden einschließt; der „Finnische Busen" dringt nach Osten weit ins feste Land ein und windet sich an seiner nördlichen Grenze schlangenartig durch eine Menge von Klippen und Inseln; der „Rigische Busen" ist durch mehrere russische Inseln mit theilweise gefährlichen Klippenreihen abgeschlossen.

Die Tiefe dieser beiden Abtheilungen ist sehr verschieden; im Allgemeinen ist die Ostsee ziemlich seicht. In der unteren Ostsee giebt es nirgends eine Stelle von nur 180 Fuß Tiefe; im untergothländischen Meer, zwischen Gothland und Windau, findet sich eine Senke mit dem Maximum der Tiefe von 840 Fuß, in der oberen Ostsee ergeben die Peilungen zwei solcher Kessel eine Tiefe von 660 und 690 Fuß, sonst aber erreicht die Sonde auch in diesem Theile bei 180 und 200 Fuß überall den Boden. Das Bottnische Meer hat tiefe, aber wenig rentable Häfen; der Finnische Busen zeigt geringere Tiefe; die übrigen Baien und Buchten wechseln schnell zwischen 120, 90, 60, 36, 24 und 12 Fuß und sind deshalb meistens schon Schiffen verschlossen, die mehr als 15—16 Fuß Tiefgang haben. Woher diese im Allgemeinen so geringe Tiefe? Das skandinavische Urgebirge zieht in vielen zerrissenen und zerklüfteten Zügen mit seinen letzten Ausläufern weit ins Wogenbette hinein und sendet dazu noch alljährlich in den tobenden Fluten der Frühlingsgewässer ungeheure Massen von Schlick und Grand, die sich an den Mündungen als Bänke und Untiefen absetzen.

Ganz unabhängig von dieser allmäligen Austeichung ist übrigens die schon vor Jahrhunderten bemerkte, oft bestrittene, immer wieder behauptete Thatsache von der Wasserabnahme der Ostsee oder dem langsamen Sinken seines Niveau's. Wir können die über diesen Punkt mehr als einige Menschenalter hindurch geführten Verhandlungen hier nicht näher darlegen. Dem gelehrten Schweden A. Celsius (1705—1744) gebührt die Ehre, die Niveauveränderung des Meeres im Verhältniß zu Schweden zuerst als zu beweisende Thatsache festgestellt, Leopold von Buch aber das Verdienst, diese Thatsache wissenschaftlich erklärt zu haben. Auf sorgfältige eigene Beobachtungen und Untersuchungen gestützt, sprach es Buch als seine Ueberzeugung aus, „daß die ganze Gegend von Friedrichshall in Norwegen bis nach Abo in Finnland und vielleicht auch sogar bis St. Petersburg sich langsam erhebt und diese Erhebung Schwedens mächtiger im nördlichen als im südlichen Theile stattfindet." Alle folgenden Beobachtungen haben zu denselben allgemeinen Schlüssen geführt. Nach den Mittheilungen des talentvollen Reisenden Chr. Fr. Lessing ist das größte Maß der Hebung oben im Bottnischen Meerbusen unter 64° nördl. Br. an der Ratanskär beobachtet worden, wo sie innerhalb eines Jahrhunderts $6,_{85}$ Pariser Fuß beträgt. Dann folgen die Wahrnehmungen auf Ulfön an der Küste von Angermanland unter 63° nördl. Br., wo das Maß $5,_{35}$ Fuß betragen hat, und am Schwarzen Vorgebirge (60° 10' nördl. Br.) mit $5,_{24}$ Fuß. Weiter nach Süden nimmt die Hebung rascher ab, beim Sandhawn von Stockholm (50° 17' nördl. Br.) beträgt sie $3,_{87}$ Fuß, bei Kattilö in Ostgottland unter 58° 11' nördl. Br. $2,_{53}$ Fuß und bei Skallö unter 56° 41' nördl. Br. nur $0,_{73}$ Fuß im Jahrhundert. Noch weiter südlich findet eine Hebung nicht statt, wenigstens ist sie jeder Beobachtung entgangen. Das Maß der Erhebung hat übrigens in neuerer Zeit überall abgenommen.

Daß die Hebung der schwedischen Küste das Wasser der gegenüberliegenden deutschen mit erhöhter Gewalt zutreibt und es veranlaßt, erobernd in unsern deutschen Boden einzudringen, ist natürlich. Der zerstörenden Wirksamkeit dieser Strömung werden wir jedoch erst an anderer Stelle gedenken. Weitere Strömungen der Ostsee werden wol durch den Impuls der 240 Ströme, Flüsse und Bäche aller Größe erzeugt, die sich diesem Meeresbecken zuwenden und oft mit großer Gewalt und Heftigkeit in dasselbe stürzen. Der schwedische Vizeadmiral Nordenanker hat den speziellen Weg aller dieser Strömungen in seinem Seeatlas angegeben; ihre allgemeine und Hauptrichtung geht von Norden und Nordosten nach Südsüdwest, wird durch die Inseln, die Küsten und andere Ursachen vielfach modifizirt und führt endlich durch das Kattegat in die Nordsee. Herrschen auf der letzteren entgegenströmende Winde und treiben sie ihre Wogen denen der Ostseeströmungen entgegen, so entstehen Gegenströmungen mit furchtbaren Wirbeln und Strudeln. Im Sunde will man wie in der Straße von Gibraltar und der von Konstantinopel eine fortwährende, der oberseeischen entgegengesetzte unterseeische entdeckt haben.

Ebbe und Flut sind in der Ostsee nur wenig und an den meisten Stellen gar nicht bemerkbar. Dagegen ist eine zu Zeiten eintretende unregelmäßige Meeresanschwellung um so auffallender. In näheren oder ferneren Zwischenpausen wachsen die Gewässer in einer solchen Weise, daß sie mitunter $3^1/_2$ Fuß über ihrer gewöhnlichen Höhe stehen. Besonders häufig tritt diese Erscheinung im Herbste ein; im Winter ist ihre Wirkung am großartigsten. Die am Ufer angesetzten Eismassen werden gehoben, daß sie eine konvexe Form annehmen, und endlich mit einem Getöse gespalten, das dem Donner ferner Geschützsalven gleicht. Zur Erklärung dieses Phänomens erinnern wir uns an das, was über ähnliche Erscheinungen bei sibirischen und schweizerischen Seen gesagt wurde: an den ungleichen Druck der Atmosphäre auf verschiedene Theile des Wasserspiegels.

Wirbel und Strudel sind bei den klippenreichen Inseln der Ostsee häufig, unter denen namentlich der „Maltquäre" (die Mahlmühle) an der nördlichsten Spitze von Bornholm gefürchtet ist. An die Küste von Schweden schlägt eine starke Brandung; die Wellen und Wogen der Ostsee aber sind im Allgemeinen nicht hoch und kurz ausrollend. Ein ohne jede bestimmte Bewegung oder geradeaus gehende Richtung strömendes, vielmehr auf und ab, hierhin und dorthin, vorwärts und rückwärts geworfenes Wasser, eine im großartigsten Style zerschlagene Oberfläche, wie sich der nordische Seemann kurz ausdrückt, ist das Bild der sturmbewegten Ostsee.

Die geringe Tiefe des Beckens übt, wie auf den Wellenschlag, so auf die Farbe des Wassers ihren Einfluß. Dieselbe erscheint viel weniger dunkelblau als im offenen Ozean und ist dabei wegen der Veränderlichkeit des nordischen Himmels vielfachem Wechsel unterworfen. Ein im Monat Juli fast beständig über dem Meere lagernder Nebel, der „Solrök" der Schiffer, bedingt eigenthümliche und oft höchst malerische Lichteffekte. In den Baien und Buchten ist die Erscheinung der leuchtenden See ziemlich häufig.

Der Salzgehalt der Ostsee ist aus leicht erklärlichen Umständen: schwacher Verdunstung, häufigem Regen und großer Menge Flußwasser, viel weniger beträchtlich als bei anderen Meeren: im Süden etwas größer als im Norden, im Bottnischen Busen kaum, bei Kronstadt fast nicht mehr durch den Geschmack zu entdecken. Nach einer neueren Analyse enthielten drei Pfund Ostseewasser an

Kochsalz oder salzsaurer Soda	263	Gran,
Epsomsalz oder salzsaurer Magnesia . . .	111	„
Selenit oder schwefelsauerem Kalk	12	„
Glaubersalz oder schwefelsaurer Soda . . .	1	„
Rückstand	1	„
zusammen	389	Gran.

Daraus erklärt sich zugleich die geringere spezifische Schwere des Ostseewassers, und in Verbindung mit der nördlichen Lage und geringen Tiefe der Ostsee das häufige theilweise Zufrieren derselben. Der Bottnische und Finnische

Busen sind gewöhnlich 4 oder 5 Monate des Jahres zugefroren und auch die Küsten der südlichen Theile werden von weiten Eisfeldern umsäumt und die Eingangsstraßen durch gewaltige Treibeismassen unbrauchbar gemacht. Die eigentliche Ostsee friert jedoch niemals zu; über weit vorgeschobene Eisfelder berichten alte Chroniken: „Im Jahre 1269 war das Kattegat zwischen Jütland und Norwegen gefroren. 1292 dehnte sich eine Eisschicht zwischen Jütland und Norwegen aus, über welche Reisende passirten. 1323 war der Winter so strenge, daß Reisende sowol zu Fuß als zu Pferde über das Eis von Dänemark nach Lübeck und Danzig reisten. 1333 wiederholte sich dieses Ereigniß auf kurze Zeit. 1349 war die Ostsee zwischen Stralsund und Dänemark gefroren und das Eis auf dieser Strecke passirbar. Ebenso 1399 und 1402. Der Winter 1408 schob die Eismassen am weitesten vor und überdeckte den größten Theil des Meeres; die Winter 1423, 1459 und 1548 überbrückten ebenfalls bedeutende Strecken. 1658 und 1809 fanden gar Truppenzüge über das Eis der Ostsee statt, damals über den großen und kleinen Belt, das letztere Mal über den nördlichen Theil des Bottnischen Busens.“ Die Winter der jüngeren Jahre haben weniger strenge Fesseln geschlagen; doch sind jederzeit die Wirkungen der Kälte stark genug, um großartige Bilder von der nordischen Wintermacht zu geben. Versetzen wir uns einen Augenblick an das Gestade des Bottnischen und Finnischen Busens.

Im Hintergrunde derselben beginnt das Einfrieren am frühesten. Das Gewässer verwandelt sich nach und nach längs der Küste und zwischen den Klippen in Eisfelder, die Sturm und Brandung abbricht, übereinander schiebt, zu Bergen häuft und in die Mitte der Bucht fortschiebt. In wirrem Durcheinander treiben die Massen neben einander her, stoßen und reiben sich gegenseitig, bis sie endlich durch eine andauernde strenge Kälte zusammenfrieren und eine ungeheure Eisfläche darstellen, deren unregelmäßig gewölbte Form die Arbeit der Wogen in jener Zeit verräth, in der sie zu einer festen Masse vereinigt wurden. Oft breitet sich dieselbe über die ganze Ausdehnung der Busen aus und nimmt beträchtliche Räume nach Westen hin ein, selbst Stockholm erreichend, und nach Osten hin die Inseln Dagoe und Oesel in ihr Bereich ziehend. Das große Becken des Ålands-Archipels und alle die benachbarten Passagen von Schweden bis nach Finnland bleiben mehrere Monate hindurch eingefroren und lassen sich in Schlitten überschreiten. Der Weg windet sich bei einer solchen Fahrt schlangenförmig zwischen Eisblöcken hindurch, die eine Höhe von 15 bis 16 Fuß haben und bald Felsen gleichen, die ein Erdbeben wüst übereinander geworfen hat, bald wie Prachtbauten erscheinen, vom Zahn der Zeit zernagt. Die Elemente entfalten ihre Macht auf's Gewaltigste und drohen mit den größten Gefahren. Schneewirbel rasen in den Lüften und verschütten niedersinkend die Wege oder verbergen die von Entfernung zu Entfernung ausgesteckten Leitpfähle. Wüthend heulen die Winde; entferntes Getöse und Gekrach dringt fast ununterbrochen an's Ohr und hier und dort bemerkt man Spalten und Risse, deren Gefahren man nur dadurch entgehen kann, daß man sie in einem Nachen überschreitet oder, ihnen ausweichend, eine andere Richtung einschlägt. Folgt dem

Sturm Ruhe und läßt die von Nebeln freie Luft die Sonnenstrahlen durchdringen, so enthüllt die eisige Wüstenei auch liebliche Bilder. Das Licht weckt überall Farben und Schimmer; die Schneeteppiche sind wie mit glitzernden Edelsteinen und Perlen besetzt, das Eis erscheint in herrlicher Stalaktitenform von meergrüner und bläulicher Farbe und fern am Horizonte schmückt purpurglühendes Gewölk die Wölbung des Himmels.

Bis zum April währt in den südlichen, östlichen und westlichen Seestrecken, bis zum Mai im Bottnischen und Finnischen Busen die Herrschaft des Winters; dann bricht das Eis unter wildem Getöse, die hochangeschwollenen Fluten der Ströme bringen neue Eismassen herzu und der Meeresspiegel ist ein Schauspiel grausigen Wogenkampfes. Mit erstaunlicher Schnelligkeit aber setzt sich der Frühling in seiner Herrschaft fest und bald sind Meer und Küste eisfrei. Diese Schnelligkeit ist es, die den Reisenden entzückt und die dichterische Phrase vom „herrlichsten Schauspiel" des nordischen Frühlings erzeugte. Sonst ist die Herrlichkeit der baltischen Küstensäume so groß nicht; die Klippen und Felsenmauern der schwedischen Ufer sind wol voll Abwechselung, aber weder hoch noch pittoresk; die Umgebungen des Bottnischen und Finnischen Busens sind niedrig, sumpfig oder sandig, die Uferstrecken von der Rigischen Bucht bis zu den Belten und dem Sunde flach und entweder von Dünenhügeln und versprengtem Geröll oder von dichten, sumpfreichen Waldungen überdeckt.

Aber was dem baltischen Norden an Schönheit und üppiger Mannichfaltigkeit mangelt, ersetzt er in Natur und Kultur durch urwüchsige Kraft und eine Großartigkeit, die sich zuweilen bis zum Gewaltigen steigert. Er hat kein kunstverklärtes Alterthum, aber die „Nordlandsrecken" waren Könige der See und die Ostsee Schauplatz ihrer kühnen und wilden Thaten; ein Athen und Rom fehlen ihm, aber Handel und emsiger Gewerbefleiß, Gemeingeist und freies Bürgerthum blühen in seinen Städten; er hat keine Welt sich zu Füßen gelegt, aber doch Kultur und Sitte weit hineingetragen in den Osten — baltische Luft und baltisches Wesen ist rauh, aber biderb und lebenskräftig.

Aus der Ostsee führen drei Straßen in das Kattegat und durch dieses zur Nordsee. Die westlichste, der kleine Belt, scheidet die Insel Fühnen von dem nördlichen Schleswig und dem südlichen Jütland. Sie hat eine Länge von 7 und eine von Süden nach Norden abnehmende Breite von 2½ Meilen bis zu 1000 Ellen. Ihre Befahrung ist durch die gewaltige Strömung und vorkommende Untiefen und Bänke gefährlich. Der große Belt führt zwischen den Inseln Fühnen und Seeland durch, ist 8 Meilen lang und 2 bis 4 Meilen breit. Viele Inselchen und eine große Zahl Bänke erschweren die Durchfahrt für große Schiffe. Die bequemste und deshalb auch fast ausschließlich benutzte Passage ist der Sund zwischen Seeland und der schwedischen Küste. Gewöhnlich nur von Malmö und Kopenhagen bis nach Helsingburg und Kronenburg gerechnet, dehnt der Seemann die Bezeichnung Sund auf die ganze Strecke von dem Kreidegebirge Stevns Klint bis nach Nakkehoved dänischerseits und von

Falsterbo bis Kullen schwedischerseits aus, eine Strecke von $14^1/_2$ Meilen Länge und $^1/_2$ bis 12 Meilen Breite mit einer Tiefe von 24 bis 120 Fuß.

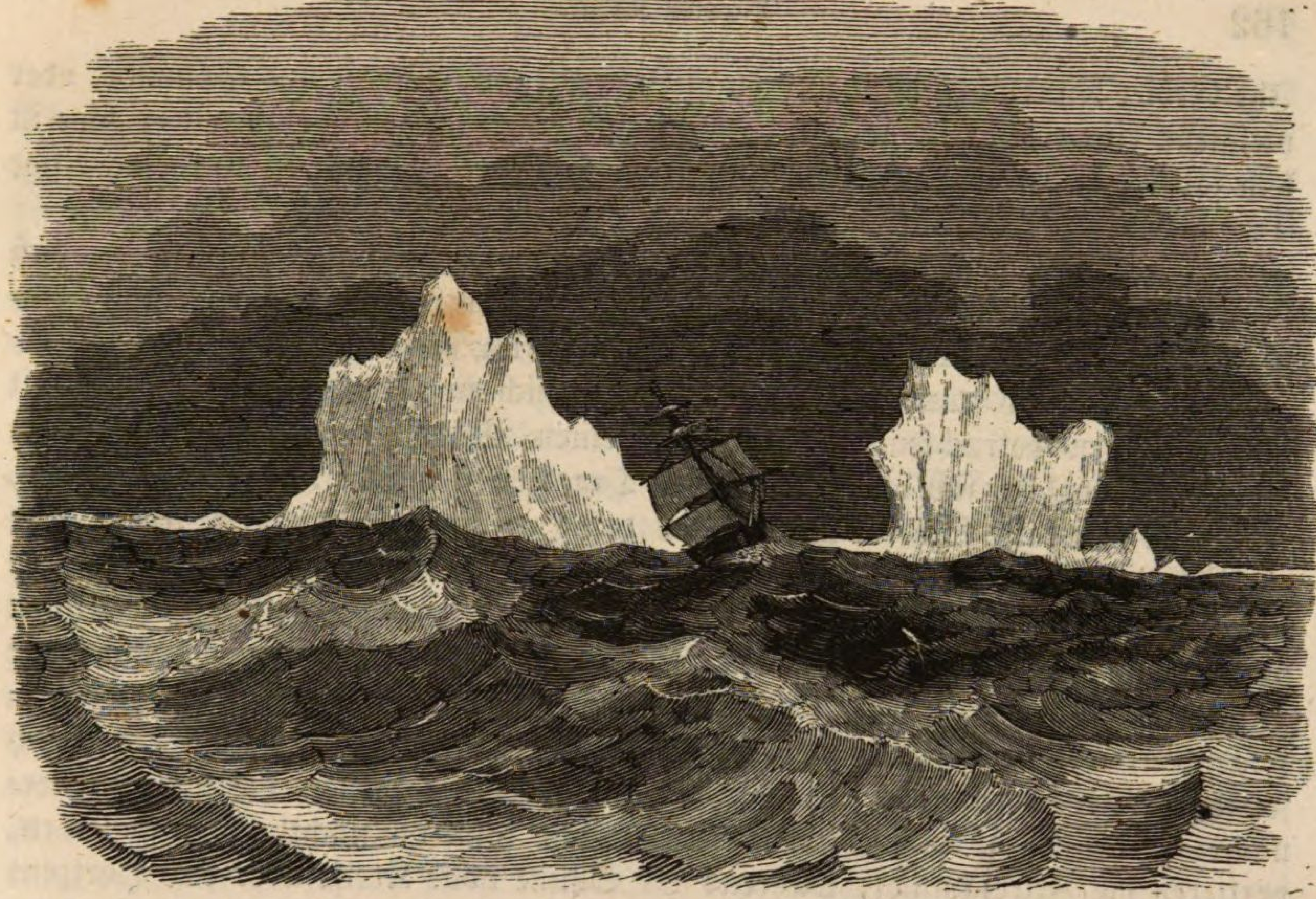
Sie wird jährlich von ungefähr 20,000 Schiffen passirt, die in dem vielbesprochenen, oft bestrittenen, häufig bekriegten, stets geforderten Sundzoll eine Abgabe von anderthalb Millionen Thalern an Dänemark zu entrichten hatten. Durch Vertrag vom 14. März 1857 ist derselbe endlich auf die Summe von 22,857,243 Thalern kapitalisirt, von den einzelnen Staaten abgelöst und damit die Ostsee zu einem freien Wasser geworden.

An der einen Seite vom Osten Jütlands, an der andern von mehreren Provinzen Schwedens und einem Theile Norwegens begrenzt, zieht sich das Kattegat als großer Busen von Süden nach Norden. Eine Linie, vom Kap Lindenäs nach der Nordspitze Jütlands gezogen, scheidet es vom Skagerak, das seinen Namen von dem ausgedehnten Riff („Rack") führt, welches den äußersten Punkt Jütlands, das „Skagenhorn", umgiebt. Wir sind in der Nordsee, die wir so gerne mit Stolz das Deutsche Meer nennen. Trotzdem müssen wir uns eine genauere Schilderung derselben versagen, handelte es sich ja doch nur um die Betrachtung der den Atlantischen Ozean charakterisirenden Form der Inlandmeere, von denen auch die zwei amerikanischen noch kurz zu betrachten sind. Das amerikanische Mittelmeer wird durch die Halbinsel Florida und eine von ihr aus mit der Landenge von Mittelamerika parallel ziehende und bis zum Orinokodelta sich erstreckende Inselreihe abgeschlossen und durch Yucatan in eine kleinere nordwestliche und eine größere südöstliche Hälfte getheilt. Diese, das Karaibische oder Antillenmeer, bildet ein 47,000 Quadrat-Meilen großes, vulkanisches Becken mit Gebirgsküsten und einer mittleren Tiefe von 6000 Fuß, wegen seines klaren, durchsichtigen Wasserspiegels ebenso berühmt, wie der durch viele Klippen und Bänke bei häufigen Stürmen drohenden Gefahren wegen verrufen. Jene, der Busen von Mexico, ist ein von meist flachen Ufern umsäumtes Kesselthal von etwa 30,000 Quadrat-Meilen Umfang und höchstens 5280 Fuß Tiefe, von dem aus der Golfstrom seinen heilbringenden Weg über den Atlantischen Ozean nimmt.

Wie das Mittelmeer der Ostfeste dem der Westfeste entspricht, so dem winterlichen Baltischen Meere die Hudsonsbai, die sich 200 Meilen lang und 120 Meilen breit in das Plateau von Nordamerika eingegraben hat. Sie ist schon ein wahres Wintermeer, da sie kaum vier Monate eisfreien Spiegel hat, und mag darum den Uebergang bilden zu den arktischen Meeren.



Polar-Eis in Auflösung begriffen.



Fahrt im nördlichen Eismeere.

4. Die Polarmeere.

Um die beiden Pole lagern weit ausgedehnte, eisgegürtete Wasserstrecken, die am nördlichen als arktisches Meer von den nördlichsten Küsten Europa's, Asiens und Amerika's eingeschlossen werden, am südlichen als antarktisches Meer mit den angrenzenden Theilen des Atlantischen, Indischen und Stillen Ozeans in offener Wasserverbindung zusammenhängen. Beide sind trotz ihrer Unwirthlichkeit namentlich im letzten Jahrhundert von den tüchtigsten Seefahrern untersucht worden, und an die Namen Skoresby, Roß, Parry, Lyon, Franklin, Beechey, M'Clure und Dr. Kane knüpft sich für jenes, an den Namen Roß für dieses die Geschichte der wichtigsten Entdeckungen, aber auch eine Erzählung von Gefahren und Mühseligkeiten, wie sie sich kaum die lebhafteste Phantasie ausmalen kann. Die Resultate der ersteren sind auf den neueren Karten verzeichnet; die Mittheilungen der zweiten müssen wir uns versagen, so verlockend es auch ist, ihnen einen Raum zu gönnen. Wer sie aus dem Munde Kane's selbst vernehmen will, den verweisen wir auf das im Verlage unserer Schrift erschienene Werk: Dr. Kane, der Nordpolfahrer. Hier dürfen wir nur eine allgemeine Charakteristik der Polarmeere selbst geben, und diese können wir in das eine Wort „Wintermeere" zusammenfassen. Wer aber macht sich eine richtige Vorstellung von dem Winter in jenen Breiten? Wir haben oben von seiner Strenge an der nördlichen Ostsee gesprochen. Das schien uns schon viel, ist aber nichts, gar nichts gegen den Winter der Polarmeere.

Ihr Gebiet kennt überhaupt nur zwei Jahreszeiten, Winter und Sommer, oder vielmehr eine einzige lange Winternacht und einen langen Sommertag; hier ist kein sanfter Uebergang, kein Frühling und kein Herbst, sondern nur eine eisige Dämmerung zur Vermittelung.

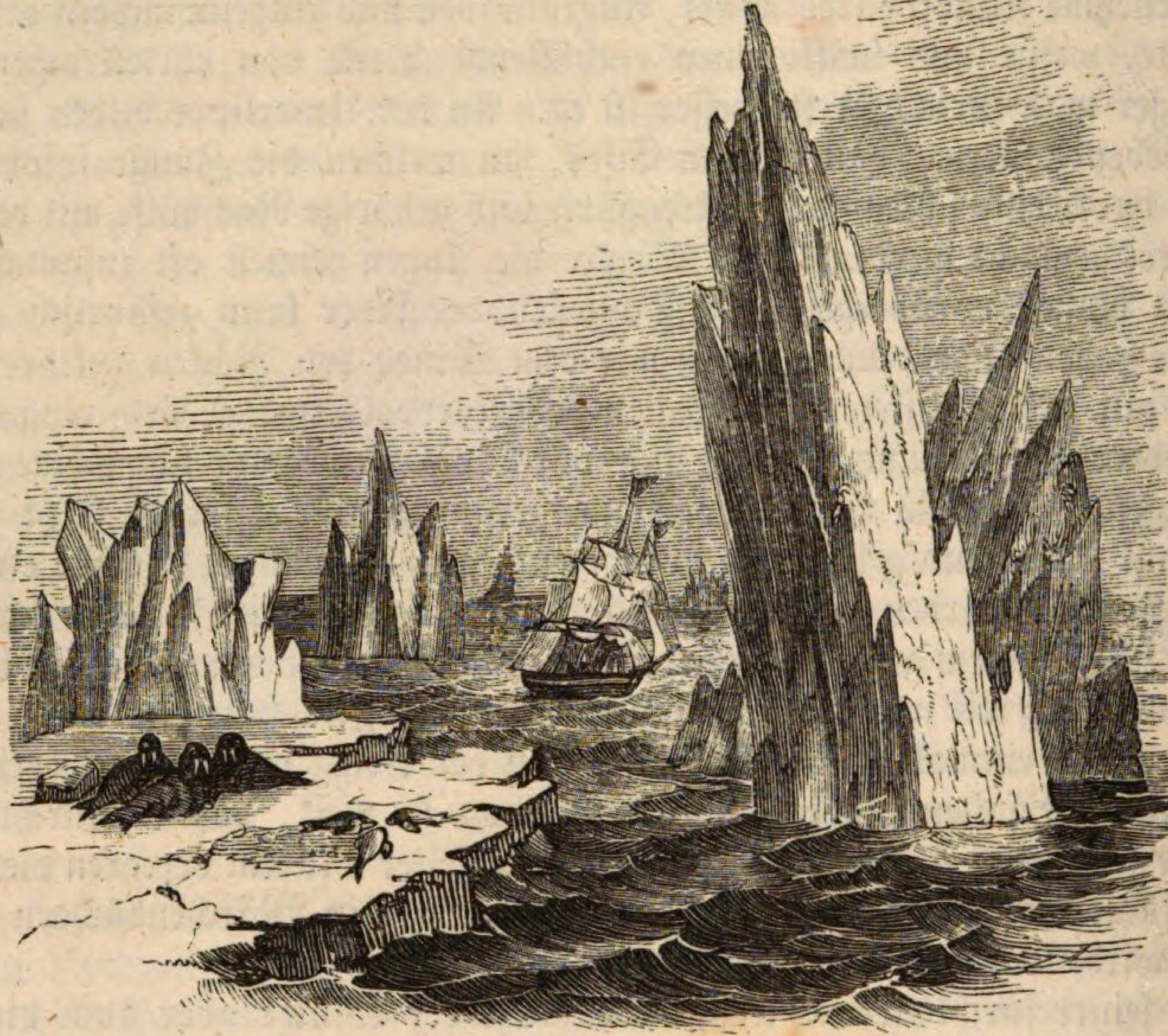
Die Sonne geht im Sommer nicht unter; sie steht aber so niedrig, daß sie nur leuchtet, die Atmosphäre fast nicht erwärmt. Selten steigt die Temperatur über 6° R.; die Sonnenstrahlen haben ihr Feuer verloren, sie selbst erscheint in länglich-runder Gestalt und läßt sich in ihrem matten Glanze mit bloßen Augen betrachten. So weilt sie einen Monde langen Tag über dem Horizonte, obgleich sich die gewöhnlichen Tageszeiten immer unterscheiden lassen. Senkt sie ihre kalte Scheibe mehr gegen den Horizont, so tritt der Abend und die Nacht ein, eine Zeit, wo ihr violettes Licht, nicht wie bei uns einige Minuten vor Sonnenuntergang, sondern stundenlang auf den Wellen zittert, die Küsten umspielt und die Schneegipfel erglühen läßt. Nach O. Schmidt übt diese Winternachtssonne auf den, welcher an den regelmäßig binnen 24 Stunden erfolgenden Wechsel gewöhnt ist, einen sehr aufregenden Einfluß aus, der sich selbst bei den Eingebornen geltend macht. Die Kinder spielen bis nach Mitternacht; ja die Vögel und andere Thiere, welche sonst die nächtliche Ruhe lieben, verlieren die Zeitrechnung, während die Sonne volle Kreise über dem Horizont beschreibt und um Mitternacht in röthlichem Scheine von Norden her leuchtet.

Um die Mitte des Oktober beginnt der Winter. Schneestürme brausen über Land und Meer. Die Temperatur sinkt allmälig unter 20° R. Dichter Nebel steht wallend über dem Meere; Himmel, Erde und Wasser verschlingt das unheimliche Düster. Mit dem Januar tritt die ganze Strenge des Winters ein. Ein Landwind vom amerikanischen Kontinent her verscheucht die Nebel; die Luft wird klar und so rein, daß, wie B. Seemann versichert, zwei Menschen auf eine Entfernung von zwei englischen Meilen mit einander reden können, daß selbst das leiseste Geflüster hörbar wird. Dabei erreicht die Kälte die furchtbare Höhe von 40—44° R., eine Kälte, bei der Branntwein und Quecksilber erstarren, sobald sie der freien Luft ausgesetzt werden. Ueber den Einfluß eines solchen Temperaturgrades, von dem wir uns nur mit Schwierigkeit eine Vorstellung machen, berichtet Dr. Kane unter Anderem: „Alle unsere Eßwaaren wurden zu lächerlich aussehenden festen Körpern der allerverschiedensten Formen, und es erforderte keine geringe Erfahrung, ehe wir lernten mit den Eigenthümlichkeiten ihres veränderten Zustandes fertig zu werden. So wurden z. B. die getrockneten Aepfel zu einer festen Masse voll aneinander gedrängter Ecken und Winkel. Sauerkraut sah aus wie Talkschiefer und mußte mit Brecheisen aus dem Fasse gebracht werden. Butter und Schweineschmalz wurden mit Meisel und Schlägel losgebrochen. Ein Faß mit Lampenöl war auseinander gefallen und sein Inhalt stand da wie eine gelbe Sandsteinwalze für einen Kiesweg. Schweine- und Ochsenfleisch sind seltene Probestücke florentinischer Mosaik und durch die Axt kaum zu spalten. Daß unsere eingemachten Speisen prächtige Kanonenkugeln abgeben würden, brauche ich nicht erst zu sagen."

Machen wir an der Hand des kundigen Kane einen Gang ins Freie. Das Thermometer steht, wir wollen z. B. sagen, blos auf — 25°, nicht niedriger, und eine noble Brise weht, aber nur ganz gelinde. Wir machen die Lippen für die ersten zwei Minuten fest zu und lassen die Luft durch die Nasenlöcher vorsichtig ein. Alsbald athmen wir eine trockne, scharfe, aber doch noch gnädige und angenehme Atmosphäre. Bart, Augenbrauen und Augenwimpern bekommen eine zarte, weiße und vollkommen einhüllende Decke von ehrwürdigem Reif. Je weniger man spricht, desto besser ist es. An der Unterlippe bilden sich ohnehin schwebende Perlen baumelnden Eises, an welchen die Zunge sofort haftet und nur durch eine schleunige Anstrengung und gehörige Nachhülfe mit der Hand wieder frei gemacht werden kann. Sogar die Augen leimen oft zusammen und schon ein bloßes vorübergehendes Schließen der Lider kann gefährlich werden. Aber wir haben angenommen, daß wir dem Winde den Rücken zukehren, und sind wir gut akklimatisirte Unterthanen des Nordpols und gehörig eingepackt in das erforderliche Kostüm, so hat sich durch die Bewegung schon eine warme Glut eingestellt und ein reichlicher Schweißerguß ist ihr gefolgt. Jetzt machen wir einmal Kehrt und gehen dem Winde entgegen — was ist das für eine Veränderung! Wie werden unsere Ausdünstungen weggeblasen! Wie schneidend rinnt die Kälte Einem am Nacken herunter, wie dringt sie durch die Taschen ein! Machen wir, daß wir nach dem Schiff zurückkommen. „Ich habe es erlebt", bemerkt Kane, „daß ich einmal drei engl. Meilen von der Brigg von so einem erfrischenden Winde überfallen wurde, und war schon so weit, daß ich fürchtete, ich würde sie schwerlich wiedersehen. Meinem Begleiter Martin erfroren die Backen und ich fühlte eine lethargische Betäubung, wie sie in Märchenbüchern oft geschildert wird."

In seiner furchtbaren Strenge entwickelt der Winter aber auch die ganze Großartigkeit der arktischen Regionen. Die Polarwelt entfaltet nun nach und nach alle ihre Wunder und Schönheiten. Zwar ist's Nacht, und im Dezember schon läßt sich die Sonne in mehreren Breitengraden nicht mehr über dem Horizonte blicken, aber die Nacht ist keine solche, die uns ihre dunkle Binde um's Auge legt und keinen Ausblick gestattet. Die flachen Windungen, in denen die Sonne hier über und unter dem Horizonte den Himmel umkreist, gestatten ihr nie eine solche Entfernung, daß nicht noch einige Lichtstrahlen durch die Brechung der Atmosphäre auf die Erdfläche gelangen könnten. Auch unter einer Breite von 80° und bei ihrem tiefsten Stande zur Zeit unserer kürzesten Tage nähert sich die Sonne dem Horizonte zur Mittagszeit bis auf $13^1/_2$°. Eine Tiefe von 18° unter dem Horizonte bezeichnet aber erst die Grenze der Dämmerung. So tritt also auch an jedem Tage der nordischen Winterzeit um die Mittagsstunde eine Dämmerung ein, die gegen die Grenzen des Winters hin dem vollen Tageslichte nahekommt, aber auch am finstersten Tage noch während einiger Stunden gestattet, unter freiem Himmel zu lesen. Dazu kommt noch der Glanz des Schnee's, und so können wir denn ungehindert den Gebilden des Frostes unsere Aufmerksamkeit zuwenden.

Das Meer gleicht einer unabsehbaren Schneesteppe, unterbrochen von hohen Eisrücken, die mit wellenförmigen Thälern wechseln, oft selbst durchschnitten von offenen Kanälen, die mehr als 100 Meilen weit den Schiffen mitten im Winter offenes Fahrwasser gestatten. Solche Stellen trifft man häufig nördlich von Sibirien an, und sie heißen in der Landessprache Polinjen.

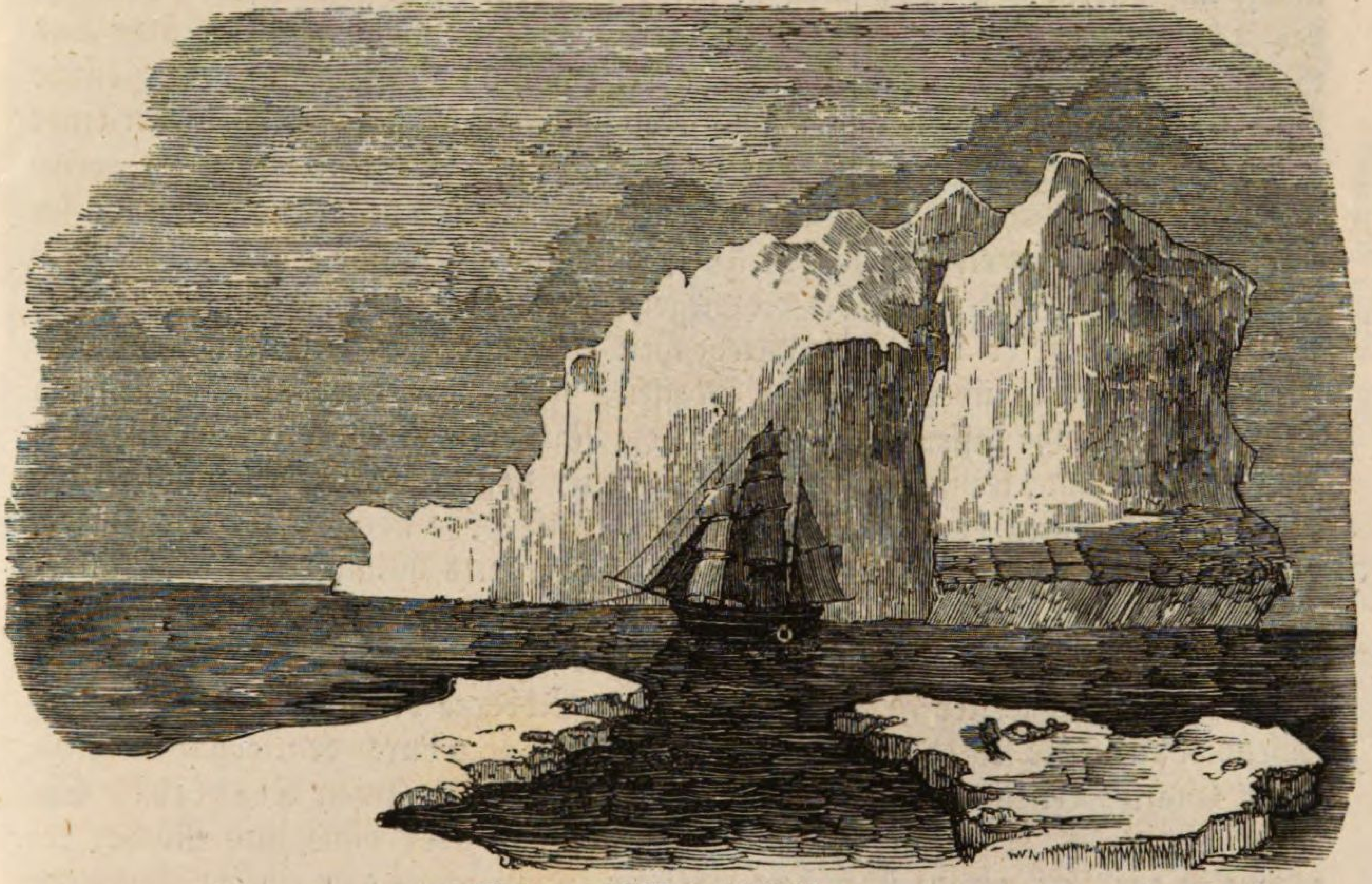


Schwimmende Eisberge.

In den letzten Jahren ist offenes Meer auch an den Nordküsten der Patrik- und Melville-Inseln und an der Penny-Straße und dem James- und Smith-sunde entdeckt worden, von dem freilich noch fraglich bleibt, ob es stets oder nur zeitweise und unter besonders günstigen Umständen der Fesseln des Winters entledigt ist. Im Allgemeinen kann man mit Wappäus annehmen, daß, während in der kurzen Sommerzeit das Meer bis zum 75. Breitengrad offenes Fahrwasser hat, im Winter bis in viel südlichere Breiten die See zufriert. Die Grenze des Eises umzieht dann Labrador, schließt die Baffinsbai ungefähr am Polarkreise ab, berührt das ganze südliche Grönland, schneidet den nördlichen Theil von Island und erstreckt sich ungefähr zwischen dem Nord-Kap und der Südspitze von Spitzbergen durch nach dem südlichen Nowaja-Semlja.

Die Bildung dieses Eises ist, wenn wir von dem Buseneis absehen, eine andere als die, welche wir bei unseren Flüssen und Landseen kennen lernen. Beim Eintritt der strengen Kälte bilden sich auf offnem Meere zuerst kleine lose Krystalle („sludge", wie sie die englischen Matrosen nennen), die durch ihre

Menge das Wasser in eine Art von Schlamm verwandeln. Der Wogenschwall hindert die sofortige Vereinigung dieser Krystalle zu größeren Flächen und läßt zunächst nur abgerundete Scheiben entstehen, das pancake-ice, Pfannenkuchen-eis, an Größe bis zum Umfange mehrerer Klaftern anwachsend. Aus diesen Scheiben bilden sich endlich fußdicke Tafelplatten von ellenlangem Durchmesser, die bei eintretender ruhiger See binnen wenigen Tagen zu den unabsehbaren Eisfeldern zusammentreten, deren weite Verbreitung wir vorhin angaben.



Eisberg nach Parry's Zeichnung.

Es erreichen diese Eisfelder eine Höhe von vier bis sechs Fuß über dem Wasser und tauchen über 20 Fuß unter dasselbe ein. Ihre Oberfläche ist zuweilen ganz flach und eben und nur mit oft sechs Fuß tiefem Schnee bedeckt; gewöhnlich aber findet man sie mit zahllosen Eisblöcken übersäet, das Bild grauenhafter Verwirrung zur Schau stellend. Ihre vorzüglichste Heimat ist das Meer von Spitzbergen, von wo aus losgetrennte Stücke von einigen 20 Meilen Länge und mehreren Meilen Breite, mit großer Schnelligkeit von Strömungen und Winden nach Süden und Westen fortgetrieben, allmälig zu Treibeis zertrümmert und endlich verzehrt werden. Scoresby sah einige, die in einer Stunde eine ganze Meile und darüber zurücklegten; sie schritten von der Strömung getragen oft in halber Monatsfrist 60—70 Meilen vor, wenngleich der Wind entgegenblies. Nicht selten gerathen die treibenden Massen in gewaltsamen Zusammenstoß und es entsteht dann ein Kampf, wie sich ihn die Einbildungskraft kaum furchtbar genug vorstellen kann.

Mit diesen schwimmenden Eisfeldern sind die **Eisberge** nicht zu verwechseln, welche hauptsächlich in der Davisstraße, der Baffinsbai und dem eigentlichen Polarmeere, nördlich von Nordamerika, eine so große Rolle spielen. Sie werden durch die allmälig bis ins Meer sich fortschiebenden Gletscher, zum großen Theil an der Westküste Grönlands in der Jakobsbai und der Discobucht gebildet, von der Strömung erfaßt und längs der Küste Grönlands hin bis selbst zum 36.^{0}, der Breite von Gibraltar, fortgeführt. Ihre Größe und Menge ist oft unglaublich. **Parry** maß in der Baffinsbai einen gestrandeten Eisberg, der 4169⅛ Ellen lang, 3869 Ellen breit war und noch 51 Fuß über das Wasser emporragte, obgleich er in einer Tiefe von 61 Klaftern auf dem Grunde lag. Andere Seefahrer berichten uns von schwimmenden Eiskolossen mit einer Höhe von 120, 150, ja selbst 200 Fuß, was uns — da sie wegen der geringeren Dichtigkeit ihres Eises nur mit ihrem vierten Theile aus dem Wasser emporragen — auf eine Tiefe von 360, 450 und 600 Fuß schließen läßt, bis zu welcher sie sich unter den Meeresspiegel senken. Ihre Menge anlangend, berichtet Roß, daß er bei einer Gelegenheit von nahe an 700 umgeben war. Wir staunen billig über so riesige Massen; wenn wir aber den gigantischen Maßstab ins Auge fassen, nach welchem die Natur die Getscher des hohen Nordens angelegt hat; wenn wir von **Kane** hören, daß diese Eisströme nicht selten dem Meere Fronten von 700 Fuß und 300 Fuß Höhe über dem Wasserspiegel darbietet, ja, daß der **Humboldt-Gletscher**, jenes Wunderwerk einer allgewaltigen Winterherrschaft, meilenweit seine Stirn den brandenden Fluten entgegensetzt, so erscheint uns die Riesengröße der Eisberge weniger befremdend.

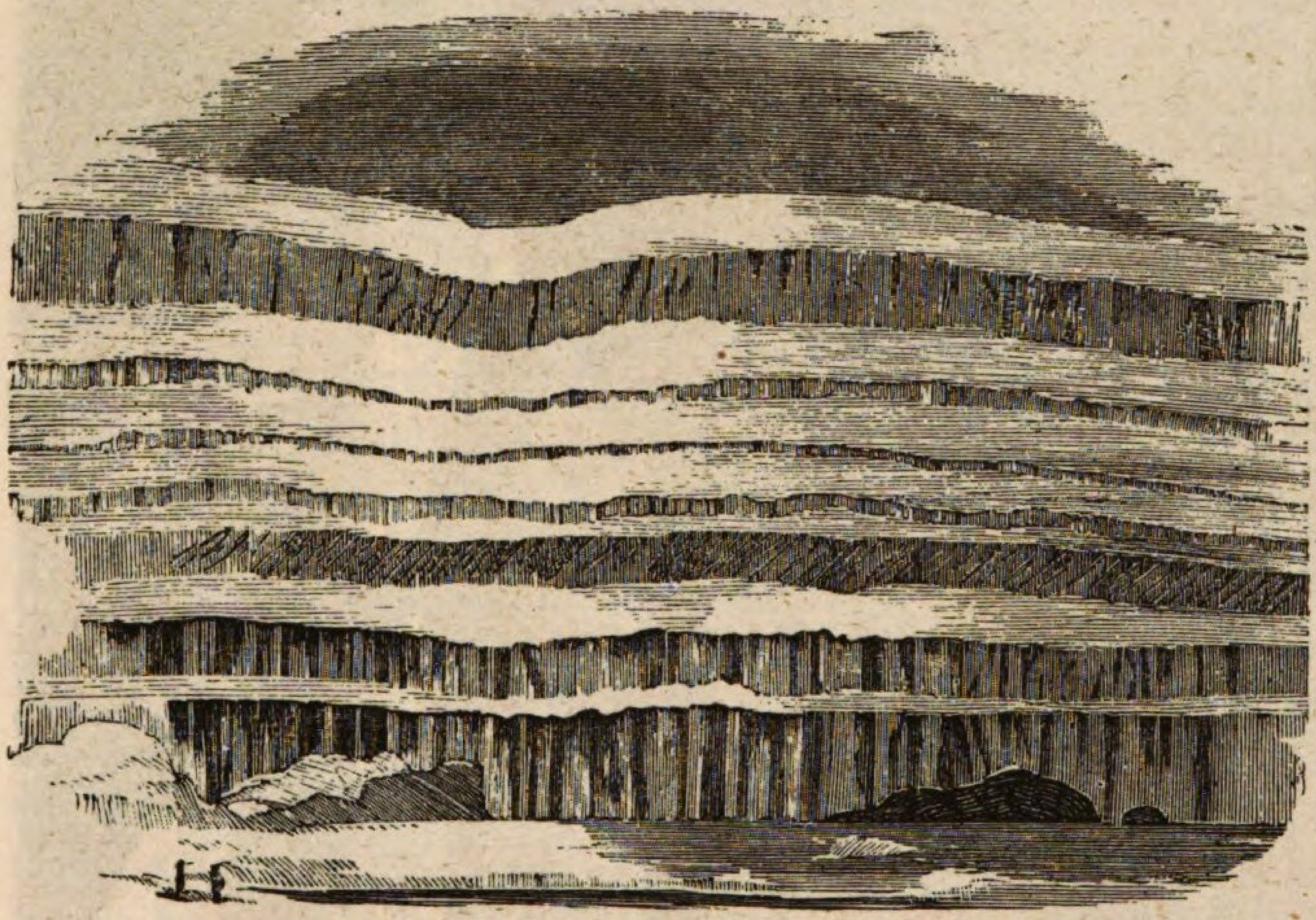
Schon aus weiter Ferne verkünden die Eisberge dem Seefahrer ihre Anwesenheit durch die Kälte, welche ihnen entströmt, wie durch den lebhaften weißlichen Glanz, den sie dem Himmel ertheilen, den sogenannten **Eisblink**. Ein heller Lichtstreif, der Morgendämmerung ähnlich, aber ohne ihre Röthe, erscheint in der Luft, gerade über dem Horizont, und zeichnet dort eine vollkommene Karte des Eises ab, 20 oder 30 Meilen jenseits der Grenzen des gewöhnlichen Gesichtskreises. In der Nähe bieten die Eisberge häufig die prächtigsten Erscheinungen dar. Ihre gewöhnliche Form ist die einer hohen senkrechten Wand; häufig jedoch erscheinen sie in den allerphantastischsten Gestalten, namentlich wenn Wärme und Brandung, Sturm und Regen lange an ihnen genagt. Die Farbe ist meistentheils kreideweiß oder grau, doch im hellen Sonnenschein schillern sie in den herrlichsten Tinten. Hier das blendende Weiß des Silbers, dort das bunte Farbenspiel des Regenbogens, die zackigen Spitzen mit Glanz übergossen; dazu die stürzenden Wasserbäche, die aus den Spalten und Klüften hervorbrechen: das ist ein Anblick, der uns wol auf kurze Zeit mit den Schrecken jener Regionen auszusöhnen vermag. Ich sage, auf kurze Zeit, denn die Eisberge haben auch eine andere, eine furchtbare Seite. Oft treten mehrere schnell und plötzlich zusammen und versperren rings den Schiffen den Ausweg, die mit ihnen willenlos weiter, einem gräßlichen Schicksale entgegengetrieben werden. Häufig verändert ein mächtiger Eisberg durch Abschmelzen in der Tiefe plötzlich



Der Humboldtgletscher an der Nordküste Grönlands. (Nach Kane's Zeichnung.)

seinen Schwerpunkt und der Koloß schlägt mit furchtbarem Krachen um. Bei der außerordentlichen Sprödigkeit und Brüchigkeit, welche diese Eismassen gegen Ende des Sommers erreichen, reicht ein bloßer Schall oft hin, sie zum Bersten zu bringen; ein einziger Ruderschlag kann den Untergang ganzer Mannschaften herbeiführen. Die Annalen der Nordpolfahrer liefern dafür traurige Beispiele.

So erzählt Scoresby die Geschichte zweier Matrosen, die einen Anker an einem Eisberg befestigen wollten. Sie fangen an ein Loch zu hauen, doch kaum ist der erste Schlag geschehen, so berstet die Riesenmasse von oben nach unten, und fällt in zwei Hälften auseinander. Einer der Matrosen läuft mit großer Geistesgegenwart den stürzenden Eisfelsen, auf dem er sich befindet, in der dem Fall engegengesetzten Richtung hinan und schaukelt auf dem hin und her schwankenden Gipfel, bis dieser zum Gleichgewicht kommt, sein Gefährte aber stürzt in den Schlund zwischen den beiden Massen und wird von den ausströmenden Wassern mit fortgerissen.



Stufenbau des Humboldtgletschers.

Ein ähnliches Schicksal harrte bei der letzten Nordpol-Expedition eines englischen Offiziers bei der Durchfahrt durch einen Eisberg und nur mit genauer Noth entging er der Gefahr. Er erzählt: „Umgeben von einer ansehnlichen Zahl ungeheurer Eismassen, die bei heiterem Himmel zauberhaft funkelten, lagen wir in der Baffinsbai vor Anker. Da bemerkte ich in der offenen See einen Eisberg, der in der Mitte durchbrochen war und so eine Art Tunnel bildete. Augenblicklich entschloß ich mich, eine Fahrt durch diese Eishöhle zu versuchen, und von wenigen Matrosen begleitet, wurde auf dem kleinen Boote die Entdeckungsreise angetreten. Wir näherten uns dem Kolosse, erkannten, daß in der Höhle Wasser genug vorhanden war, um dem Boote die Durchfahrt zu gestatten, ruderten langsam und schweigend darauf zu, und eine der herrlichsten Naturscenen, die jemals das Auge eines Sterblichen erblickt, ein Schauspiel, dessen Erhabenheit und Größe keine Sprache zu beschreiben, keine Phantasie zu er=

finden vermag, zeigte sich jetzt unseren erstaunten Blicken. Man denke sich einen ungeheuren Bogengang von etwa 80 Fuß Spannung, 50 Fuß hoch und über 100 Fuß breit, so regelmäßig gebildet, als ob er vom geschicktesten Baumeister angelegt wäre, und das Ganze aus einer halb durchsichtigen Masse von wunderbar schöner Smaragdfarbe, an allen Stellen eben und glatt, wie es nur der sorgfältig polirte Alabaster sein kann — und man wird nur einen schwachen Begriff von der Schönheit dieses natürlichen Tempels haben. Als wir ungefähr die Hälfte des Weges durch denselben zurückgelegt hatten, sah ich, daß der Berg in seiner ganzen Breite, und zwar in senkrechter Richtung, geborsten war, dergestalt, daß an einzelnen Stellen die Sonnenstrahlen ganz oder theilweise durchbrechen oder eindringen konnten, und die nicht erhellten Partien tiefblau erschienen, ein Anblick von wahrhaft zauberischer Schönheit. Ich war im ersten Augenblicke so berauscht von dem Allen, daß ich in seligem Entzücken schwelgte. Aber bald sollte sich die Scene ändern, ich erwachte aus einem herrlichen Traume, um alle Schrecken einer schaudervollen Wirklichkeit zu erfahren. Der kolossale Riß schloß sich nämlich plötzlich sehr rasch, um sich wieder langsam zu öffnen; ich sah das, und es blieb kein Zweifel, daß der ganze Eiskomplex von mehreren Millionen Tonnen nicht auf einer festen Basis ruhte, sondern — schwamm, demnach jeden Augenblick das Gleichgewicht verlieren, umstürzen und in tausend Stücke zertrümmern konnte. Unsere Lage war äußerst bedenklich. Vorwärts, rückwärts, überall schien die See in Bewegung. Um mich diesem furchtbaren Anblicke zu entziehen, schloß ich einen Moment die Augen; meine Begleiter griffen instinktmäßig zu den Rudern, pfeilschnell glitt das kleine Fahrzeug an den Eiswänden, in denen ich eben noch das Paradies erblickt hatte, vorbei durch die schwarze Flut und war bald unter freiem Himmel. In ehrfurchtsvoller Entfernung fuhren wir nun um den Eisberg herum, um seine Ausdehnung zu erforschen, und fanden, daß er ungefähr eine englische Meile im Umfange messen und an der höchsten Stelle dritthalb hundert Fuß hoch sein mochte. Um zwei Uhr Nachmittags hatten wir die Fahrt gemacht, und um zehn Uhr am Abend desselben Tages stürzte der ganze Bau zusammen."

Das Maß der Schrecken wird jedoch erst erschöpft, wenn ein Sturm die gewaltigen Massen zum Kampfe treibt und sie zusammenschleudert. Kapitän Beechey, der im Jahre 1818 von einem Polarsturm überfallen wurde, sagt darüber in seiner meisterhaften Reisebeschreibung: „Keine Sprache ist im Stande, den grausigen Kampf zwischen dem Eise und dem stürmischen Ozean genügend zu schildern. Ueberall, wo die empörte See ihre berghohen Wellen gegen einen festen Gegenstand — Küste oder Klippe — schleudert, bietet sie ein wunderbar erhabenes Schauspiel dar; wenn sie aber noch dazu gegen ungeheure Massen ankämpft, die gleichfalls in der gewaltsamsten Bewegung sich befinden, so wird der Effekt außerordentlich erhöht. Einen Augenblick bricht sie über diese Eisfelsen und begräbt sie klaftertief unter den Wogen; bald aber tauchen sie wieder empor; die Flut schießt in schäumenden Gießbächen von ihren Häuptern und jede einzelne Masse, sich wiegend und in ihrem Bette hin- und herrollend, reibt,

stößt und ringt mit ihren Nachbarn, bis sie entweder in tausend Stücke zermalmt oder auf den Rücken des nächsten Eisblocks gehoben wird. Und solche Gigantenkämpfe sind nicht auf einen einzelnen Punkt beschränkt, sie wiederholen sich in endloser Mannichfaltigkeit, so weit das Auge reicht. Man muß eben den wilden Aufruhr des tobenden Elementes selbst sehen, die hoch aufwärts geschleuderten Eismassen und die Schaumberge; man muß das donnerartige Getöse der aneinander stoßenden Eisberge hören und das furchtbare Zischen derselben bei ihrem Niederstürzen, um von einem Polarsturm eine Vorstellung zu bekommen. Wehe dem Schiffe, das von den stürmenden Riesen ergriffen wird!"

Schon der bloße Gedanke daran will uns mit Entsetzen erfüllen und die ganze arktische Region erscheint uns auf einmal in einem furchtbaren Bilde. Und doch hat die wilde Scene auch etwas Versöhnendes und damit wieder Beruhigendes — die riesigen Eismassen führen den Kampf gegenseitiger Zertrümmerung und Vernichtung, ohne den sie in einer solchen Menge sich anhäufen und zu solchem Umfang heranwachsen würden, daß ihr eisiger Hauch den ewigen Winter bis weit in jetzt bewohnte Strecken hereintragen würde. So weiß die Natur überall das gestörte Gleichgewicht herzustellen, und wo sie in Nacht und Kälte erstarrt scheint, entfaltet sie ihre Wirksamkeit im großartigsten Maßstabe. Aber wir wollen unsere Schilderung des Eismeers abschließen mit einem Lichtbilde, das alle erduldeten Schrecknisse aus dem Gedächtniß wischt und uns Augenblicke der höchsten Wonne und Befriedigung genießen läßt — wir meinen den Lichtzauber eines Nordlichts, wie deren oft die lange Winternacht verklären.

Ein eigenthümlich schmutziges Ansehen des nördlichen Himmels in der Nähe des Horizonts verkündet meistens im Voraus die großartig schöne Erscheinung. Bald wird die Farbe dunkler und es zeigt sich ein mit lichtem Saume eingefaßter Kreisabschnitt, eine goldgesäumte dunkle Wolkenbank, durch welche die Sterne mit röthlichem Scheine hindurchflimmern und funkeln. Dieser glänzendweiße, etwas in's Bläuliche schillernde Lichtsaum ist von verschiedener Breite und Ausdehnung, am unteren Rande scharf begrenzt, am oberen mehr verwaschen und allmälig verschwimmend. Die Erscheinung bleibt meistens zunächst für mehrere Stunden dieselbe; nur selten nehmen Basis und Lichtsaum verschiedene Gestaltung und Stärke an. Jetzt aber wächst das Nordlicht an Ausdehnung, und

Lodernde Flammen mit wallenden Blitzen,
Fliegende Düfte voll strahlender Spitzen
Cirkeln sich, wirbeln sich, schießen zusammen,
Leuchten und zucken, verschwinden, entsteh'n,
Wallen und zittern, erscheinen, vergeh'n.

Wenn so das Nordlicht anfängt seine Strahlen zu schießen, wenn dann nicht blos ein, sondern fünf bis sechs Strahlenbüschel an verschiedenen Stellen aufsteigen und nun gar in der ganzen Länge des Saumes dicht an einander Blitze aufzucken, bald nach einer Richtung auflodernd, bald nach allen Seiten hinzuckend und bis zum Zenith sich erhebend, so daß der ganze nördliche Himmel in verschiedenfarbigen Flammen strahlt: das ist ein Anblick, welchen die Phantasie sich wol malen, aber die Sprache nicht beschreiben kann.



Zusammensturz eines Eisthores.

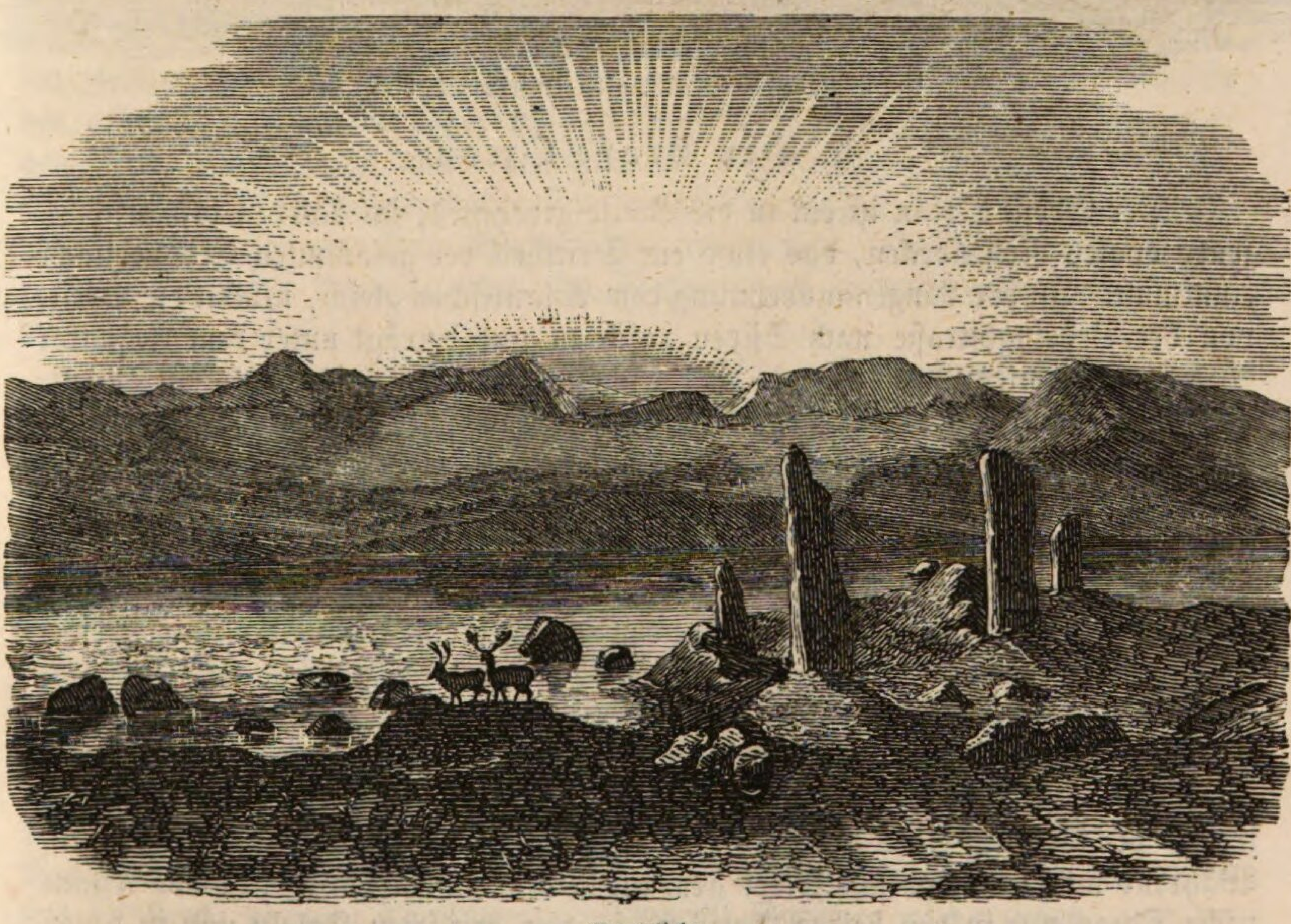
An dieser eben geschilderten allgemeinen Beweglichkeit und Veränderlichkeit nimmt jedoch eine Stelle der Erscheinung, nahe beim Zenith und in der Richtung, nach welcher die freischwebende Magnetnadel zeigt, keinen Antheil. Sie glänzt in mattem Lichte als die „Krone des Nordlichts" ruhig fort, bis nach mehrstündiger Dauer allmälig wieder allgemeine Ruhe eintritt. Die Farben verschwinden nach und nach und die einzelnen Strahlen lassen sich wie zu Anfang unterscheiden und verfolgen; sie werden immer kürzer und hören endlich ganz auf. In langsamer Bewegung schwebt das Licht auf und ab, hin und wieder, erhebt sich endlich immer mehr und wird stets schwächer, bis es einem unscheinbaren weißlichen Dunste gleicht. Zuletzt stehen blos die Basis und der Lichtsaum, anfangs noch in unregelmäßiger Form und chaotisch durcheinander gemengt, allmälig wieder regelmäßig sich gestaltend. Nach kurzer Dauer bilden sich abermals neue Strahlen, aber die Kraft scheint gebrochen und der Stoff verbraucht, bis endlich auch Basis und Lichtsaum verschwunden sind.

Wenige Nordlichter erreichen übrigens diese vollkommene Ausbildung; häufiger bildet sich in einiger Höhe über dem Lichtsaume ein zweiter Bogen, schmäler als ersterer, an beiden Seiten scharf begrenzt und lebhaft glänzend. Auch aus ihm zucken Strahlen auf, aber dieselben sind kürzer, verschwinden schneller und erscheinen weniger blitzend, da die stark kontrastirende Wolkenbank fehlt. Mag aber auch die Erscheinung noch so verschieden und unter einander abweichend sein: darüber stimmen alle Beobachter, Parry, Franklin und Richardson, die im arktischen Amerika, Thienemann und Gieseke, die in Island und Grönland, Lottin und Bravais, die am Nordkap, Wrangel und Anjou, die an der Küste des sibirischen Eismeeres zusammen mehr als tausend Nordlichter gesehen haben, überein, daß ein Nordlicht von so eigenthümlicher Schöne und so fesselndem Zauber sei, wie kaum eine andere Erscheinung auf unserer so wunderreichen Erde. — —

Was seither vorzugsweise mit Bezug auf das Nordpolarmeer gesagt wurde, gilt auch von dem südlichen Eismeere, dessen genauere Kenntniß wir, wie oben bereits bemerkt, dem englischen Kapitän James Roß verdanken. Seine Expedition fällt in die Jahre 1839 — 1843. Mit den Schiffen „Erebus" und „Terror" drang er bis zum 78.° 11.′ südl. Br. vor, wo eine kolossale Eismauer von 150 — 170 Fuß Höhe und auf 1000 Fuß geschätzter Mächtigkeit allen Versuchen zu weiterem Vordringen ein Ziel setzte. Für unsere Zwecke heben wir aus den von ihm gemachten Mittheilungen nur aus, daß er in der Gletscherbildung ebenfalls die Hauptursache der schwimmenden Eisberge erkennt, die letzteren aber überhaupt viel weniger antraf, als es bei Reisen im nördlichen Eismeer der Fall ist. Die höchst interessante Schilderung des Zusammenstoßes mit einem Eisberge, der den Schiffen beinahe den Untergang brachte, hier einzuschalten, verbietet der Raum. Wenn aber auch die Eisberge weniger häufig in den hohen Südbreiten umhertreiben, so ist dafür das „Packeis", Schollen von 50 bis 1000 Schritt im Umfang und 10 bis 40 Fuß Dicke, um so häufiger, und bereitet der Schifffahrt Hindernisse und Gefahren, viel ge=

häufter und gefährlicher, als die der schwimmenden Eisberge. Roß befand sich am 17. Januar 1842 in solchen Packeismassen, welche, von den Wellen geworfen, mit solcher Gewalt an die Schiffe anprallten, daß die Masten zitterten, als ob sie mit jedem neuen Schlage herabstürzen wollten. Die Vernichtung der Schiffe durch diese Stöße schien unvermeidlich; man suchte denselben soviel als möglich von ihrer Kraft zu nehmen, indem unaufhörlich die Richtung der Schiffe verändert wurde — aber ohne erheblichen Erfolg. „Das Meer bot einen Anblick von schauerlicher Erhabenheit; über die schweren Blöcke tosten die gigantischen Wellen, thürmten Massen auf Massen, stürzten sie dann wieder um und begruben sie tief unter ihrem schäumenden Gischt, oder schmetterten sie mit fürchterlicher Gewalt gegen einander, daß sie zerstäubten, und gegen unsere Schiffe, daß alle Balken krachten und das muthigste Herz mit Angst und Entsetzen erfüllt wurde. Der bewunderungswürdig starke Bau der eigens zu solchem beschwerlichen Seedienst eingerichteten Schiffe erhielt dieselben und als gegen Mitternacht der Wind umsprang, konnten wir frohen Herzens rufen: Gerettet!"

Daß Roß viele Inseln, unter dem 70.° 32.′ südl. Br. einen 12,400 Fuß hoch geschätzten Vulkan, „Erebus", den erloschenen Krater „Terror" und unter dem 78.° 4.′ den gebirgigen Kontinent (?) „Viktoria-Land" entdeckte, sei noch beiläufig bemerkt.



Nordlicht.



Am Gestade der Gesellschafts-Inseln. (Tahiti.)

5. Der Große Ozean.

Der Große Ozean ist ein in die Breite gedehntes, im Norden fast geschlossenes ovales Riesenbecken, das etwa ein Drittheil der gesammten Erdoberfläche einnimmt. In der Längenausdehnung dem Atlantischen gleich, nimmt die Breite von der Behringsstraße nach Süden rasch zu und beträgt unter dem Aequator $^{2}/_{5}$ des gesammten Erdumfangs. So erscheint er recht eigentlich als ein „Weltmeer", gegenüber dem durchaus „meerartigen" Atlantischen. Seine charakteristischsten Eigenthümlichkeiten wurden bereits angedeutet; wir dürfen kaum ausführlicher darauf eingehen und wollen nur noch eine näher besprechen, die oben nicht hervortrat.

Es ist von A. Guyot besonders hervorgehoben worden, daß die Inseln einen der interessantesten Charakterzüge der Weltmeere abgeben. Er unterscheidet Festlands-Inseln, deren geologischer Charakter in Hinsicht der Gebirgskette eines nahen Festlandes klar an den Tag legt, daß sie naturgemäß dazu gehören, und ozeanische Inseln, die, vereinzelt oder in Gruppen geeinigt, entfernt vom Festlande und über den ganzen Ozean verbreitet auftreten und fast immer die Spuren eines Vulkans oder eines Korallengrundes in sich tragen. Während nun das Indische Meer arm an beiden Inselarten ist und der Atlantische Ozean nur in den beiden Antillen, in den britischen Inseln und in denen des Mittelmeeres einige Festlands-Inseln von Bedeutung, von ozeanischen

Inseln aber fast keine besitzt, ist der Große Ozean an solchen der ersten und zweiten Art überreich. Der indische Archipelagus und der von Neuholland bilden die größte Summe von Festlands-Inseln auf der ganzen Erde, und das Centrum des Ozeans ist so mit ozeanischen Inseln übersäet, daß man es schon mit der sternreichen Milchstraße des Himmels verglichen hat.

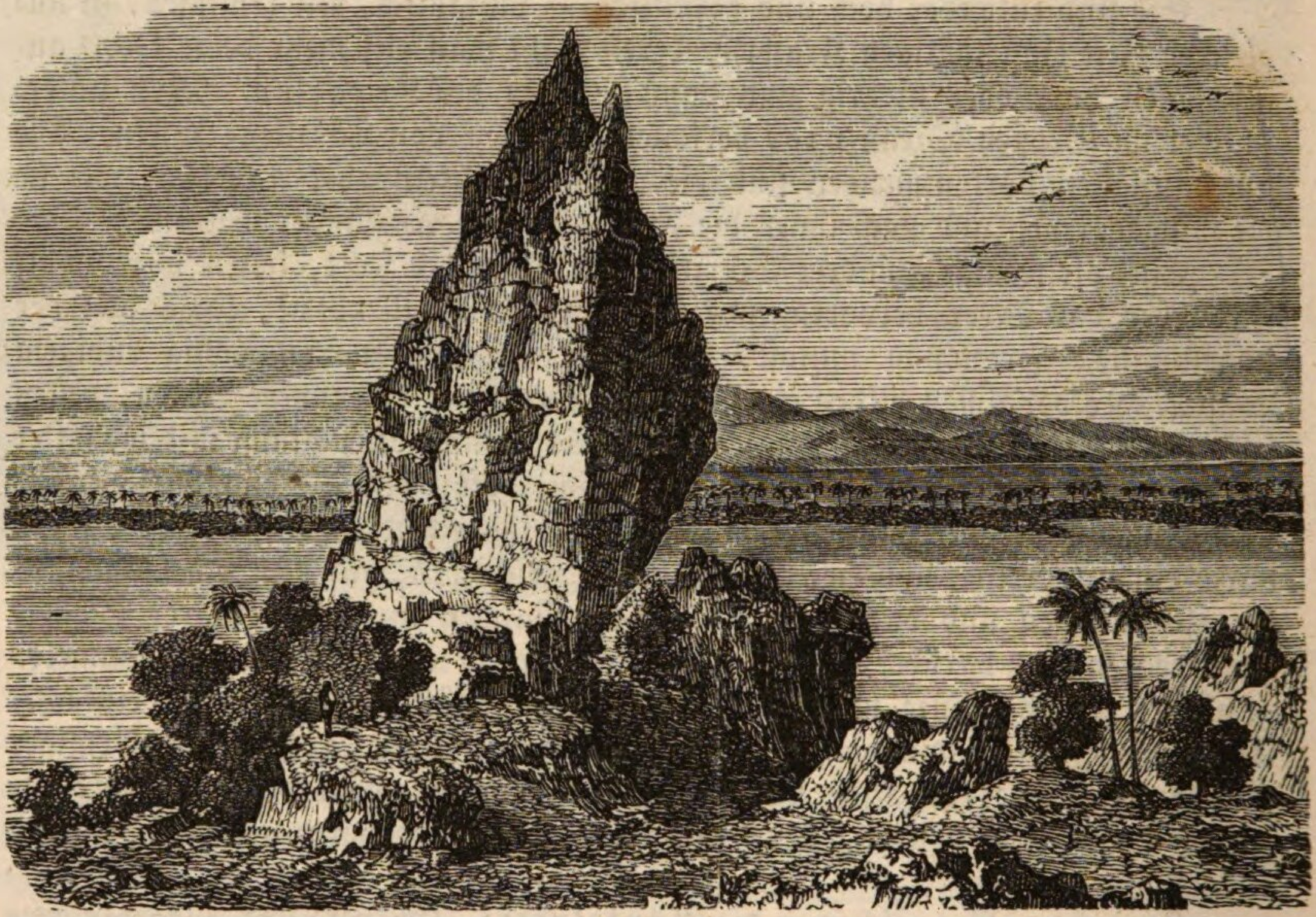
Diese letzteren haben meistens nur einen geringeren Umfang, aber durch ihren geologischen Bau für den Naturforscher hohes Interesse.

Sie sind entweder hoch und basaltisch — vulkanisch, mit zahllosen, zu ungleicher Zeit einst thätigen Kratern, deren Zahl man auf mehr denn 1000 angeschlagen hat, oder niedrig und dann Bauten der Korallen. Man unterscheidet im Großen Ozean vier verschiedene Arten von Korallen-Inseln. Die am häufigsten vorkommenden sind die Lagunen-Inseln oder Atolle, wie sie die Eingeborenen und nach ihnen die Franzosen und Engländer nennen.

Eine oft wenige Hundert Schritt breite, fünf bis sechs, selten über zwölf Fuß über das Meer hervorragende kreisförmige Korallenbank, rings von der ungestümsten Brandung umtost, umschließt ein Bassin von völlig ruhigem Wasser. Kokospalmen bilden einen grünen Kranz um das innere Becken, dessen seichtes, klares, stilles Wasser unter senkrechter Sonnenbeleuchtung mit lebhafter grüner Farbe erscheint. Die glänzende Fläche, oft mehr als eine Meile breit, wird ringsum von den dunklen, fast schwarzen, schwellenden Wassern des Ozeans durch einen Streifen schneeweißer Brandung geschieden, auf dem sich die schlanken Zeichnungen und das frische Grün der Palmen mit wunderbarer Schärfe hervorheben, und darüber lagert sich das gleichförmig tiefe Azurblau des Himmelsgewölbes. Das Ganze macht den Eindruck majestätischer Größe und einfacher Erhabenheit. Noch wunderbarer sind die Erscheinungen großer, kreisförmiger Brandungen, die eine stille Wasserfläche einschließen, ohne daß auch nur der geringste Streifen Landes, über den Wasserspiegel hervorragend, die Grenze bildete.

In anderer Art erscheinen die Gürtelriffe. Größere und ausgedehntere Korallenwälle mit ihrem Palmenkranze umgeben oft in meilenweiter Entfernung eine Berginsel, und der Reisende hat hier am Fuß bewaldeter Berge um sich die reichste und üppigste Tropenvegetation, vor sich einen glatten Spiegel des klarsten Wassers, begrenzt durch eine Palmenlinie, und darüber hinaus die weiße Brandung und den endlosen Ozean. Die Felseninsel Bolabola, die unsere Abbildung vorführt, liefert ein Beispiel; Tahiti — wenigstens dem Namen nach bekannter — ein zweites. Tahiti ist ein bergiges Eiland der schönsten Art; es erhebt sich in dem Aorai und Orohena zu 6—7000 Fuß Höhe, ist mit Wäldern von Kokos- und anderen Palmen, mit dem herrlichen Brodfruchtbaume, mit Pisang und allen Erzeugnissen der Tropengegenden geschmückt, hat zwischen den bewaldeten Bergen und dem Meere auf das Ueppigste tragbaren Boden und reich angebaute Gefilde, ferner eine Menge kleiner Ströme des schönsten Wassers, die zum Theil in malerischen Wasserfällen niedergießen, und erstreckt sich in sanft abhängenden sandigen Ufern in einem Meeresgürtel von 30

Klaftern Tiefe und $1/_{10}$ bis $2/_3$ Meile Breite. Dieses ganze prachtvolle Gemälde, schreibt die kühne Reisende Ida Pfeiffer, ist in einen Rahmen von niedrigen Korallenriffen eingefaßt, an welchem die Wogen sich in nie ruhenden, nie schweigenden Brandungen brechen, die hier eine Wehr bilden, gegen welche jede von Menschenhänden aufgeführte Hafenanlage als eine elende Kleinigkeit erscheint und in deren Schutz die stille Lagune des Strandes, des Thales und der Berge schöne Formen treu abspiegelt.

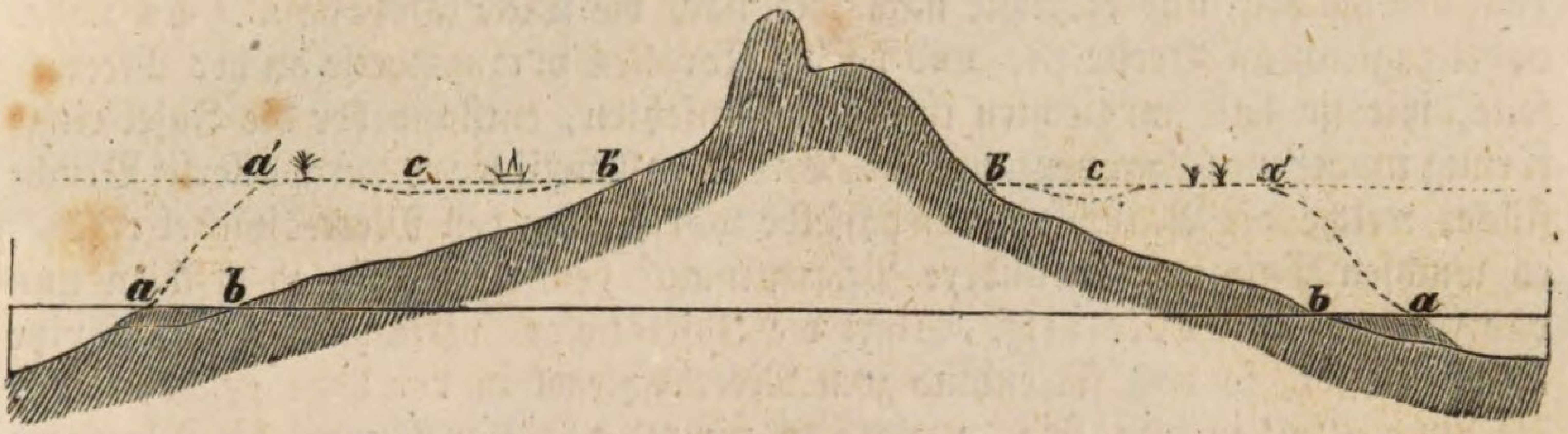


Bolabola.

Eine dritte Art der Korallenbildungen sehen wir in den Dammriffen, die sich meistens in geraden Linien ziemlich parallel mit den Küsten vor die tropischen Inseln legen. Das großartigste Beispiel dafür giebt uns das Riff, welches in einer Länge von nahezu 300 deutschen Meilen, von Kap Sandy aus bis zur Torresstraße, die Nordostküste von Neuholland begleitet. Der mächtige Damm steigt fast senkrecht aus einem tiefen Ozean auf, hat eine Breite von 600 bis 6000 Fuß und hält sich in einer mittleren Entfernung von vier bis sechs Meilen von der Küste. Diese selbst wird dadurch von einem durchaus ruhigen Wasser umspült, gegen den Wall aber brandet die See mit furchtbarer Gewalt.

In einer sich der Schätzung ganz entziehenden Länge wälzen sich die Wellen heran, eine schiebt die andere vor sich her, jede nachfolgende vergrößert die vorhergehende, bis sie haushoch anschwillt, in langen weißen Streifen

schäumend aufsteigt, vorn überhängend weiter schreitet und endlich auf dem Damme zusammenbricht, ihn mit breiter Sturzsee überspülend; aber schon ist die nächstfolgende Welle da; getrieben von der hinter ihr her eilenden kann sie kaum die rücklaufenden Gewässer aufnehmen und sich durch dieselben vergrößern, als auch schon, zu gleicher Höhe wie die vorhergehende geschwellt, das weiße, nickende Haupt derselben sich überschlägt und das Riff in seiner ganzen Breite bespült.



Entstehung der Korallen-Inseln.



Entstehung der ringförmigen Korallen-Inseln.

Eine letzte Form der Korallenriffe ist die der Küstenriffe oder Bänke, die sich ohne dazwischen liegenden Wasserarm geradezu an die Felseneilande anlegen. Sie bieten keine besonderen Eigenthümlichkeiten und wir würden darum zum Schlusse lieber die Frage nach der Entstehung dieser verschiedenen Inselformen aufwerfen, könnten wir nur dem Leser eine genügend begründete Antwort geben. Von der Annahme ausgehend, daß die riffbauenden Korallen nie tiefer als höchstens 200 Fuß unter dem Wasserspiegel leben, nahm Darwin an, daß überall da, wo höhere Bauten vorkommen, eine Senkung des Meergrundes eingetreten ist und die Thiere von ihrem früheren Riffe, als dem Unterbau eines neuen, weiter arbeiteten. Die Häufigkeit des eben angedeuteten Falles führte dann auf die Annahme einer Senkung des Bodens des Großen Ozeans überhaupt. Man muß gestehen, daß mit Hülfe der Darwin'schen Theorien die verschiedenen Korallenbildungen eine durchaus einleuchtende Erklärung finden. Zwei Darstellungen aus R. Ludwig's „Buch der Geologie" (Leipzig, Spamer) werden das beweisen.

Es sei in vorstehender Figur das Dunkelschraffirte eine Insel, welche über den Meeresspiegel aa in einer gewissen Höhe hervorragt. Der Meeresspiegel bleibt unverändert, die Insel aber sinkt allmälig mit ihrem Boden unter, so daß sie nach Verlauf einiger Jahrhunderte oder Jahrtausende nur noch mit ihrer Spitze über Wasser steht und alsdann den Umfang und die Höhe hat, wie das über a' b' a' b' hervorstehende Stück. Anfangs hatten sich an der Küste die Korallenriffe ab- und angesetzt, bei dem Tiefersinken der Insel erhöhte sich das ringförmige Riff und erreichte nach und nach die Dicke (Höhe) aa'. Es nahm dabei zugleich an Breite zu, und da die Korallen vorzugsweise an der Meeresseite, wie sie das am liebsten thun, sich ansetzten, entstand der die Insel ringförmig umgebende Lagunenkanal cc. Das Korallenriff ward durch allerlei Bruchstücke, welche die Brandung auf dasselbe warf, über den Meeresspiegel erhöht, es wuchsen Palmen und andere Pflanzen auf demselben und es erschien nun das Ganze als Gürtelriff. Sinkt die Insel tiefer, verschwindet ihre Spitze unter Wasser, so daß sie endlich zum Meeresspiegel in der Lage erscheint, den die Linie a''a'' in folg. Fig. anzeigt, so nimmt das Korallenriff die Ringform a'a''a''a' an; es überwächst die ganze Insel in Form eines Hutes, in dessen Mitte eine Lagune c' als ein kreisförmiges Atoll erscheint.

Wie gesagt, diese Erklärung ist überzeugend; aber beruht sie auf unzweifelhaften Voraussetzungen? Am 19. Januar 1841 brachte J. Roß unfern des kurz vorher entdeckten Viktorialandes aus einer Tiefe von 1620 Fuß schöne Exemplare lebendiger Korallen herauf, die seither das einstimmige Urtheil von Naturforschern und Geologen für unfähig gehalten hat, tiefer als ein paar Faden unter der Oberfläche des Wassers zu leben. Ist das ein Beleg für die ältere Ansicht vom Aufbau der Korallenriffe vom tiefen Meeresgrunde aus? Hier ist noch Manches zu erforschen übrig; hoffen wir, daß wir der sicheren Erklärung nicht mehr lange entbehren!

Wollten wir zum Schluß auch beim Indischen Ozean ausführlicher verweilen, so müßten wir ihn unserer obigen Andeutung nach als das Meer der Busen näher schildern und da böte sich ein nur zu reicher Stoff. Das Rothe Meer allein in seiner historischen und geographischen Bedeutsamkeit darzulegen würde Bogen füllen, würde uns aber doch von unserem eigentlichen Thema zu weit abführen. Wir sehen deshalb lieber ganz davon ab und gehen zum zweiten Theil unserer Schrift über, zur Betrachtung des Wassers in seiner kosmischen Bedeutung.



Zweiter Theil.

Das Wasser in seiner kosmischen Bedeutung.

Wir haben seither das Wasser in seiner äußeren Erscheinung — wenn wir so sagen sollen, in seinem augenfälligen Auftreten — betrachtet und seinen Lauf durch die Welt verfolgt. Wir haben gesehen, wie es als sprudelnder Quell in stiller Berg- und Waldeinsamkeit seine Bahn antritt, als rascher Bach in die Thäler stürzt, anscheinend im Vollgefühle der Jugendkraft alle Hindernisse überspringt, als segenspendender Fluß und Strom durch fruchtbare Fluren zieht, eine ewige Straße des Handels und Verkehrs; wie es als klarer See den Himmel widerspiegelt, und als Sumpf und Morast die Seele mit trüber Schwermuth füllt; wie es endlich, in seiner Heimat angelangt, im Meere die Erde umflutet und in ewiger Verjüngung seinen Gang von neuem beginnt. Damit aber ist unser Thema noch bei weitem nicht erschöpft. Pindar sagt schon und mit Recht: Das Wasser ist unter allen Elementen das beste. Es ist das Element des Lebens, die Grundbedingung alles körperlichen Seins und seine Bedeutung im Haushalte der Natur unermeßlich. Diese in ihren Hauptbeziehungen anzudeuten, wollen wir jetzt versuchen; erschöpfend darzulegen vermögen wir sie nicht.

5. Kapitel.

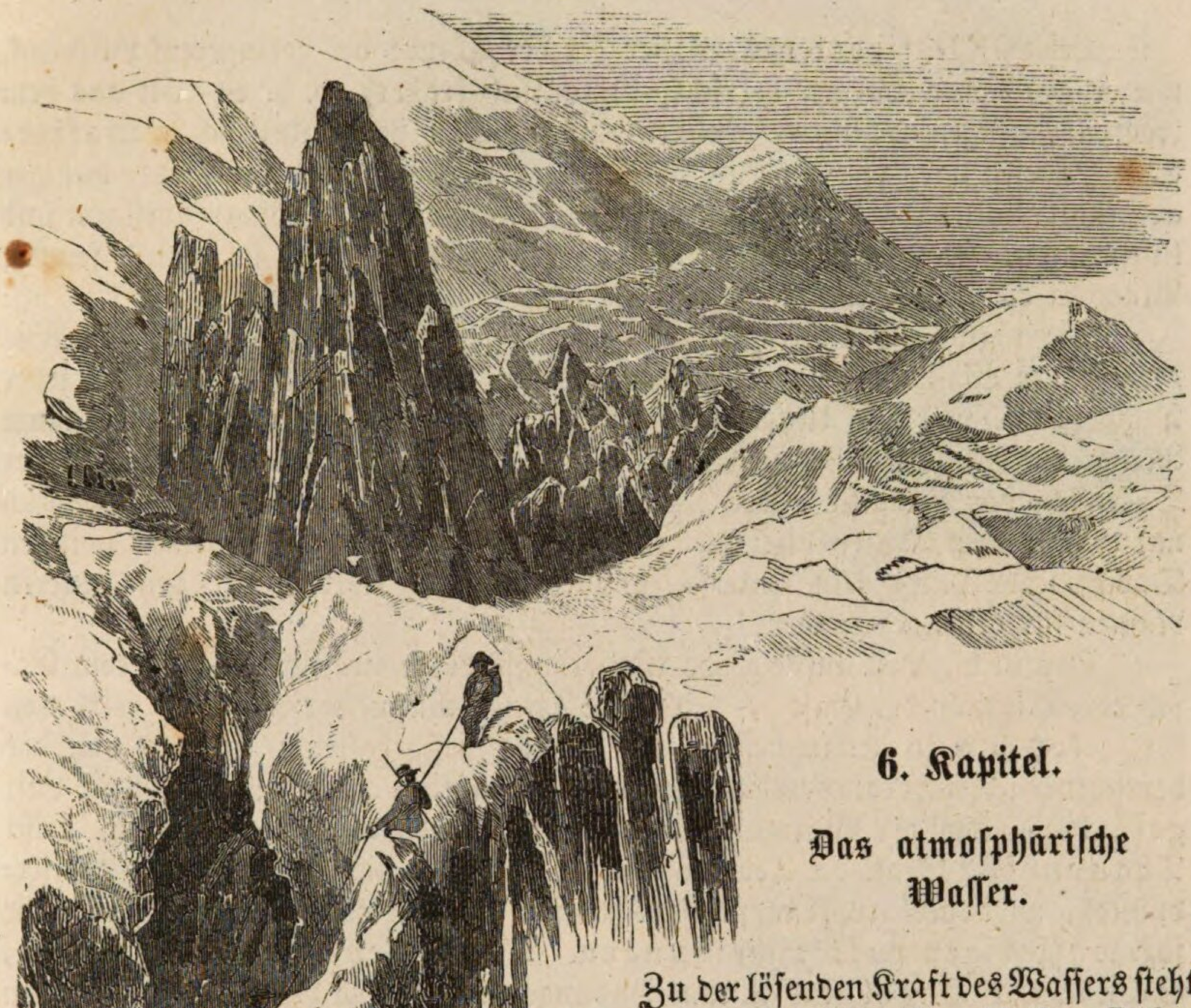
Allgemeines.

Chemisch betrachtet ist das Wasser kein einfacher Körper, sondern aus zwei Elementen zusammengesetzt: aus Wasserstoff (Hydrogen) und Sauerstoff (Oxygen): 88,9 Gewichtstheile Oxygen und 11,1 Theil Wasserstoff, Hydrogen = 100 Theilen Wasser.

Wo nur irgend Etwas gährt oder sauer wird, wo ein vegetabilischer oder animalischer Körper in Fäulniß übergeht und verwest, und wo ein Fels verwittert, ein Denkmal in Staub zerfällt, wo ein brennbarer Stoff in Flammen geräth: da ist der eine Verbündete des Wassers, der Sauerstoff, im Spiel, da ist er die Ursache. Er ist der Zahn der Zeit, der allgewaltige, Alles annagende! Aber auch eine Mutter des Lebens! Er vernichtet nicht, sondern strebt nur nach Veränderung; er löst Verbindungen, um sofort andere einzugehen; er zerstört das Alte, um unentbehrliches Neue hervorzubringen.

Der zweite Grundstoff des Wassers, der Wasserstoff, ist friedlicherer Natur. Mit dem Wasserstoff zu Wasser verbunden, giebt der Sauerstoff seinen bisherigen Charakter gänzlich auf. Bringt man die beiden Elemente, die in ihrer äußeren Erscheinung auf den ersten Blick nicht unterschieden werden können, weil sie beide durchsichtige, geruch- und geschmacklose Gase sind, in dem Volumenverhältniß wie 2 : 1 zusammen und nähert einen brennenden Körper, so vereinigen sie sich unter heftiger Explosion (Knallgas) zu Wasser. Zündet man dagegen das in einem geeigneten Apparate sich entwickelnde Wasserstoffgas an und läßt es in der Luft verbrennen, so erhält man in einer über die schwach leuchtende Flamme gestülpten Glasglocke eine bestimmte Menge Wasser, das sich ohne Knall und Geräusch an den Wänden der Glocke ansetzt und in hellen Tröpflein niederrieselt.

Das auf diese Weise dargestellte Wasser, das Wasserstoffoxyd der Wissenschaft, ist chemisch rein; in der Natur finden wir es aber fast niemals frei von Beimischungen, da gerade die auflösende Kraft eine der wesentlichsten wie wichtigsten Eigenschaften des Wassers ist. Unter derselben versteht man bekanntlich die dem Wasser innewohnende Fähigkeit, andere Stoffe in ihre feinsten Theilchen zu zerlegen und diese so innig mit sich zu vereinigen, daß man sie mit dem schärfsten Auge nicht mehr unterscheiden kann, ohne daß jedoch damit die wesentlichen Eigenschaften derselben aufgehoben werden. Diese Lösungsfähigkeit bezieht sich nicht blos auf feste Körper, sondern auch auf Gase, wird durch Erhitzung oder Zuführung von Kohlensäure noch gesteigert, ist aber nicht unbegrenzt, sondern an bestimmte Mengen gebunden (gesättigte Lösung). Die gelösten Stoffe scheiden sich unter günstigen Umständen wieder aus.



6. Kapitel.

Das atmosphärische Wasser.

Zu der lösenden Kraft des Wassers steht eine andere wesentliche Eigenschaft desselben in naher Beziehung: die äußerst leichte Verschiebbarkeit seiner Massentheilchen, seine Flüssigkeit, die uns in doppelter Erscheinungsform entgegentritt. Das gewöhnliche Wasser (Regen-, Quell-, Fluß- und Meerwasser) ist tropfbar-flüssig, es fließt; der Wasserdunst dagegen ausdehnbar-flüssig, luft- oder gasförmig. Die Eigenschaft der Flüssigkeit ist so eng mit der Vorstellung „Wasser" bei uns verbunden, daß wir bei der dritten Aggregatform dieses Körpers, der festen, gar nicht mehr an das Wasser denken, sondern das Eis lieber als etwas ganz Besonderes behandeln. Wollen wir aber die volle Bedeutsamkeit des Wassers kennen lernen, so müssen wir es nothwendig in seiner Dreigestaltung in's Auge fassen und jede in ihrer eigenthümlichen Wirkungssphäre betrachten.

Bei 80° R. siedet das Wasser (in der Ebene; bei geringerem Luftdruck, wie er auf hohen Bergen herrscht, bekanntlich früher), d. h. es tritt aus dem tropfbar-flüssigen in den luftförmigen Zustand über, verwandelt sich in Wassergas. Dieses wird von der Luft getragen, aber sofort auch mehr oder weniger abgekühlt und dadurch in einen Mittelzustand zwischen tropfbar-flüssigem und luftförmigem Zustand gebracht, in welchem es als Dampf in Gestalt feinster Bläschen die höchste mechanische Zertheilung des Wassers darstellt.

Die tägliche Erfahrung lehrt, daß es jedoch nicht gerade der Siedhitze bedarf, um Wasser in Dampf zu verwandeln; dieser Vorgang erfolgt bei jeder Temperatur, mit dem Unterschiede nur, daß er bei Siedhitze durch die ganze Menge der Flüssigkeit hindurch, bei niedrigerer Temperatur aber nur an der Oberfläche vor sich geht. Der Dampf niederer Temperaturen pflegt gewöhnlich mit dem Namen Dunst bezeichnet zu werden; da aber dem Wesen nach zwischen Dampf und Dunst kein Unterschied stattfindet, so werden wir den letzteren Namen für beide gebrauchen.

Der in die Luft aufsteigende Wasserdunst verbreitet sich — nach dem Gesetz der Diffusion der Gase — durch den ganzen Raum derselben und wird von ihr, jedoch nur in genau bestimmter Menge, festgehalten. Ist das von der herrschenden Temperatur abhängige höchste Quantum erreicht, so heißt die Luft gesättigt, und der Wärmegrad, bei welchem eben dieser Fall eintritt, heißt Thaupunkt. Sinkt die Temperatur, so verdichtet sich ein Theil des Wasserdunstes, wird als tropfbar-flüssiges Wasser ausgeschieden und es entstehen die sog. wässerigen Lufterscheinungen. Thau, Nebel, Wolken, Regen, Schnee und Hagel sind mithin Bildungen des in die Luft emporgestiegenen Wassers und werden dadurch hervorgerufen, daß die Temperatur unter den Thaupunkt sinkt, bei den vier erstgenannten aber über, bei den beiden letzteren unter dem Gefrierpunkt des Wassers stehen bleibt. Ob und inwieweit dabei die Elektrizität mitwirkt, ist eine interessante, aber bis jetzt noch nicht zum Abschluß gelangte Frage. Einige Physiker geben das Schweben der Wolken geradezu als ihre Wirkung an und erklären die Regenbildung durch Entziehung der Elektrizität aus den Wolken.

Mit dieser allgemeinen Erklärung müssen wir uns hier begnügen. Uns interessirt zunächst die Wirkung der einzelnen Phänomene auf die Gestaltung der Erdfeste. Und diese ist eine höchst bedeutende.

Der in der Luft schwebende, zu **Nebel** und **Wolken** bereits verdichtete Wasserdunst ist eine Hauptursache der Verwitterung der Felsmassen. Gewaltig, wie ein Mauerbrecher, nur allmäliger und erst im Lauf der Zeit bemerkbar, gräbt er tiefe Ausbuchtungen in die Wände, indem er die Verbindungen der Gesteine löst und ein Körnchen nach dem andern abbröckelt. Daß ihm dabei die Kohlensäure ein treuer Gehülfe ist, wurde schon oben hervorgehoben; der Frost wirkt, wie wir noch sehen werden, gleichfalls redlich mit, auch die Pflanzenwurzeln thun ihr Theil, und so brechen endlich Riesenwände zusammen und erhabene Felshäupter zerfallen in Schutt. Kalksteine lassen nichts als eckige

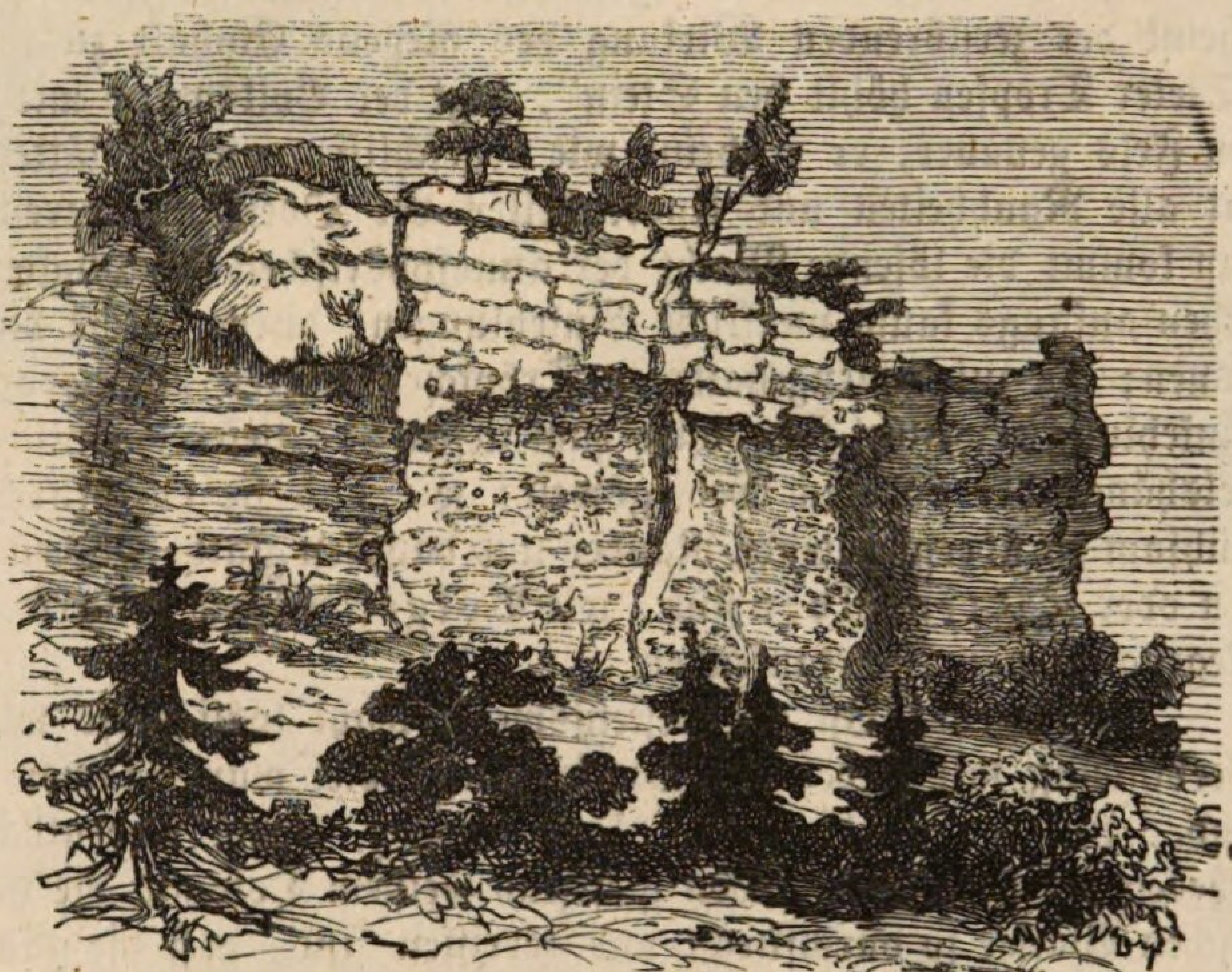


Ausgewettertes Felsenthor im Saian-Gebirge.

(Quellgebiet des Jerisei).

Die Wasserwelt. 2. Aufl. S. 183. Leipzig: Verlag von Otto Spamer.

Trümmer, Granite und Porphyr Grus und Porzellanerde, Sandstein Sand zurück. Unsere nachstehende Abbildung stellt eine solche der Verwitterung verfallene Sandsteinwand des Meißener Hochlandes dar, sowie das beigegebene Tonbild ein Felsenthor aus dem Saian-Gebirge, das auf dieselbe Weise entstanden ist.



Wand mit Verwitterung bei Rosenthal.

Der aus den Wolken niederstürzende **Regen** ist in doppelter Weise thätig; zunächst sichtbar arbeitend in Gestalt von Regenbächen. Wir hörten oben, daß bei einem andauernden Regenguß die oberste Erdschicht bald gesättigt und damit dem weiteren Eindringen des Wassers eine schnelle Grenze gesetzt ist. Es bleibt an der Oberfläche stehen und rinnt auf dieser, jede kleinste Abdachung benutzend, den tieferen Wannen zu, sich mehr und mehr vereinigend und mit wachsender Stärke weiter strömend. Erinnern wir uns, wie beträchtlich oft die Menge des niederstürzenden Luftwassers ist; hören wir, daß in Bombay am 13. Juli 1827 eine solche Wassermenge vom Himmel sich ergoß, daß der Regenmesser $6^1/_2$ Zoll anzeigte, daß im Jahre 1820 in Cayenne der Regenfall einer einzigen Nacht $10^1/_4$ Zoll betrug, daß in Genua am 25. Oktober 1822 während 22 Stunden $2^1/_2$ Fuß hoher Regen herabfiel: so können wir uns die gewaltigen Veränderungen vorstellen, welche durch die Regenbäche auf der Erdoberfläche hervorgebracht werden. Hoch oben — schreibt Tschudi in seinem Buche über die Alpen — sieht man den Regenbach auf mildgeneigten Triften gelbe Fluten sammeln; in rascherem Lauf und jähem Sturze reißen sie mit unwiderstehlicher Gewalt große Felsblöcke durch ihr Bett hinab, führen aufrechtstehende Tannen, Geröll, Sand und Erde in schwarzbraunen Wellen mit und dehnen sich, dem Thale zu, über bebaute Wiesen und Aecker aus. Die schönsten Gelände werden in wenig Stunden mit 10 bis 12 Fuß hohem Schutt überführt und zu todten Steinhaufen und Sandwüsten, aus denen nur noch die Kronen der Obstbäume traurig hervorragen.

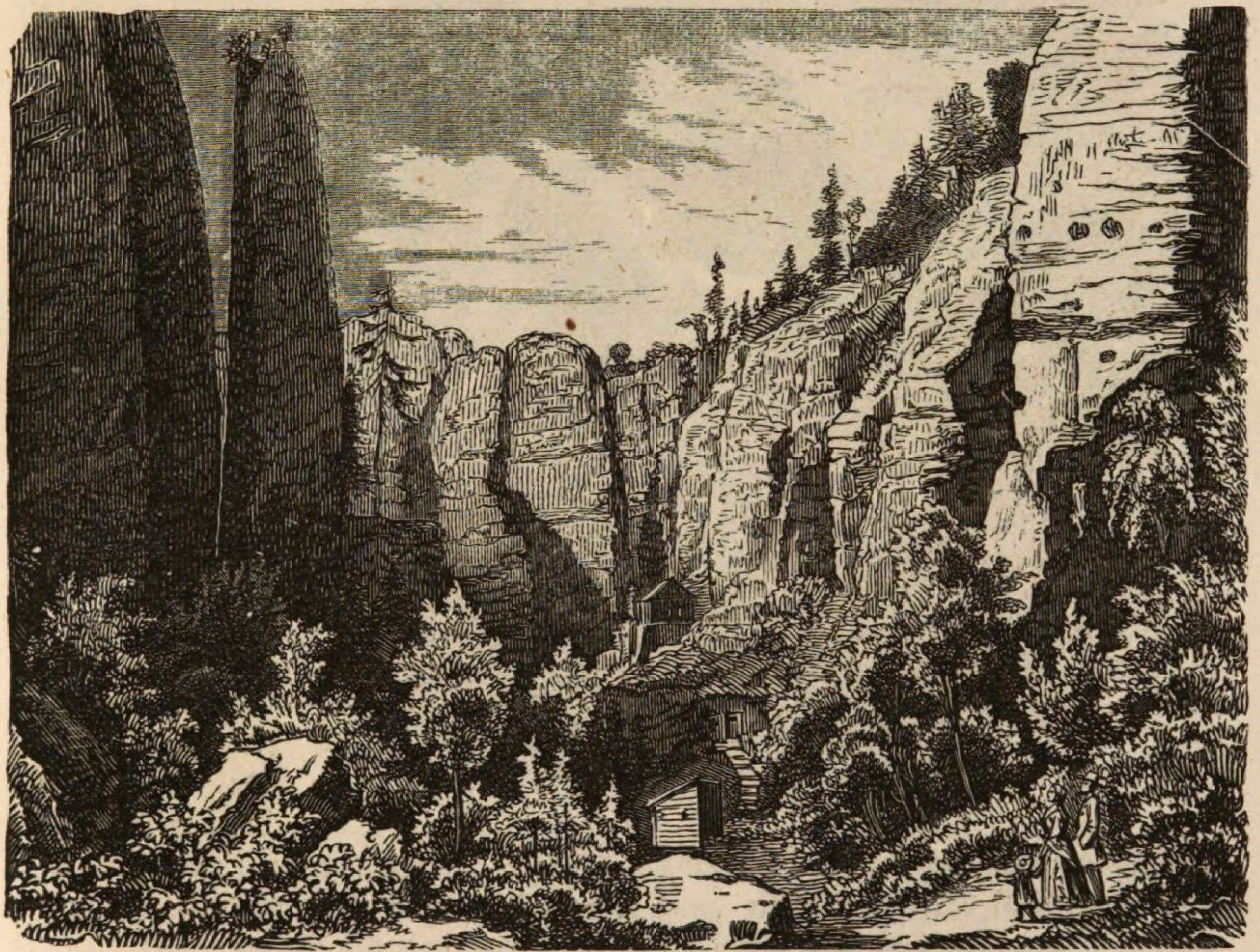
Wenn auch nicht immer so gewaltsam, schwemmt doch jeder Regenguß

lockere Erde von den Höhen in die Tiefe nieder; der Boden erscheint durchfurcht, es bilden sich Rinnen und im Verlauf der Jahrhunderte Regenschluchten, „Wolkenbrüche" — wie sie unsere Gegend nennt —, oder jäh eingerissene Rinnsäle, „Runsen", wie sie in der Schweiz heißen. Ist an geneigten Abhängen allmälig alle deckende Erde abgewaschen, so tritt der nackte Fels zu Tage und scheint der zerstörenden Wirkung des Regens Einhalt zu thun. Doch nicht. „Steter Tropfen höhlt den Stein", sagt der Volksmund mit Recht. Betrachte den Fels genauer, er erscheint wie abgeschliffen und geglättet, — das Wasser hat alle Rauhheiten und Unebenheiten der Oberfläche bereits vertilgt. Und nun kommt die lösende Macht der atmosphärischen Feuchtigkeit hinzu. Es entstehen anfangs kaum merkliche Einkehlungen, durch welche die Tropfen niederrinnen; die zusammengehaltenen Tröpfchen wirken mit gedoppelter Kraft, die Einkehlung erweitert sich, wird zum tiefen und tieferen Einschnitt. Die nackten Felshänge der höheren Gebirgswelt: wie sind sie durchfurcht, welch' scharfe, mühsam zu überschreitende Ränder und daneben glatte Flächen! Diese Schratten oder Karrenfelder sind, wie Volger treffend bemerkt, die Wirkung der Regengüsse von Jahrtausenden.

Noch mehr! Ist die Gesteinsmasse leicht löslich, so wirkt der Regen in Verbindung mit Nebel und Wolke häufig viel wundersamer in die Augen fallend. Im Faschathale (Val de Fassa), einem Nebenthal des Etschthals, erheben sich hohe Wände von glänzend weißem Dolomit, die von dem atmosphärischen Wasser so durchfurcht und zerrissen sind, daß die ganze Masse wie zerspalten und zerstückelt erscheint. Neben gewaltigen Schuttanhäufungen stehen die wunderlichst gestalteten Thürme, Pfeiler und Säulen, den Ruinen einer mächtigen Burg oder mehr noch den grotesken Eisbildungen der Polarmeere vergleichbar. Was hier beim Dolomit, geschieht in der böhmischen und sächsischen Schweiz mit dem Sandstein. Bei Adersbach in Böhmen ist der Gebirgswall so zerspalten und zersplittert, daß die riesigen Trümmer eher einer Felsenstadt als einer Gebirgswand gleichen. Auch die Gruppe der Extersteine, einige Stunden von Detmold, liefert ein höchst interessantes Beispiel von der erfolgreichen Wirksamkeit des atmosphärischen Wassers in Bezug auf Zerstörung der Gebirgsmassen.

Das durch die Regengüsse von den Höhen abgewaschene Erdreich wird natürlich in den Thälern angesetzt. In höheren Gebirgsthälern entstehen auf diese Weise oft gewaltige Schutthaufen, die späteren Regenbächen scheinbar unübersteigliche Dämme entgegensetzen. Kurze Zeit wol; aber gar bald reißt sich das Wasser Bahn, theilt sich, von Felsblöcken abgewiesen, in ein Gewirr von Armen und Aederchen, dringt tiefer ein, schwemmt weiter, was es aufgerissen, und im Laufe der Zeit sind nur noch einige thurmhohe Pfeiler übrig geblieben, an deren abgeschwemmten Spitzen du siehst, daß der Regen fortwährend an ihrer vollständigen Zerstörung arbeitet. „Man erblickt solche Pfeiler im Visptthale im Kanton Wallis beim Dorf Walden, im Einfichthale und besonders ausgezeichnet bei Useigne im Borgnethale, wo sie zum Theil über 80 Fuß hoch

sind. Ueberraschender noch sind sie in der Schlucht von Lengmoos, unweit Botzen in Tyrol, wo sie in großer Zahl reihen- und stufenweise hinter einander stehen und in Höhen von 10 bis 30 Fuß wechseln."



Die Felsenstadt bei Adersbach.

Das Alles sind vor Augen liegende Vorgänge. Aber neben diese an der Oberfläche vor sich gehende Wirksamkeit des Regen- und Schneewassers stellt sich eine in der Tiefe verhüllte. Ruhen durchlässige Felsgesteine auf thonigem Lager, so verwandelt die eindringende Feuchtigkeit den Thon oder Mergelschiefer in einen zähen, schlüpfrigen Brei; die oberen Schichtenmassen kommen dadurch nach und nach ins Gleiten und es entstehen Erdschlipfe, Felsbrüche, Bergstürze mit ihren Schrecken. In den Apenninen und in der Schweiz ereignen sich dieselben nicht gerade selten. Im Jahre 1584 wurden die Dörfer Yvorne und Corbières im Waadtlande durch einen Bergsturz zerstört, 1618 das Städtchen Plurs mit 2000 Einwohnern und das Dorf Schilau verschüttet. Am 2. September 1806, Abends gegen 5 Uhr, löste sich ein 1000 Fuß breiter und 100 Fuß dicker Abhang des Ruffiberges im Kanton Schwyz ab und schoß einer ungeheuren Lauine gleich in das Goldauer und Bissinger Thal hinab. Die Dörfer Goldau, Büsingen, Ober- und Unter-Röthen und mehrere Häuser von Lauerz mit etwa 450 Menschen wurden unter dem Schutt



Bergschlipf.

begraben und ein Theil des Lauerzer See's verschüttet.

In allmäliger Weise tiefer in den Boden einsickernd und an geeigneten Stellen sich sammelnd, bedingt das atmosphärische Wasser die **Quellen**. Die auslaugende Thätigkeit desselben wurde bereits im ersten Theil (Mineralwasser) erwähnt. Um diese in ihrer geologischen Bedeutsamkeit dem Leser wenigstens annähernd erkennen zu lassen, machen wir hier nochmals darauf aufmerksam, daß das Wasser keiner Quelle ganz ohne mineralische Bestandtheile ist, daß viele Quellen aber sehr beträchtliche Mengen davon mit sich führen, z. B.

die Karlsbader heißen Quellen	circa	$^3/_4$	Pfund	in	100	Pfund	Wasser,
die Wiesbadener Wasser	"	1	"	"	"	"	"
die Kissinger Soolquellen und Sprudel	"	3—4	"	"	"	"	"
der Nauheimer Sprudel	"	4	"	"	"	"	"

also Kissinger und Nauheimer Quellen in ungefährer Rechnung jährlich 66,000 Centner erdige Bestandtheile zu Tage fördern, viele Salzquellen unter 100 Pfd. Wasser gar 20—25 Prozent gelöste Steinmasse haben. Wie sollte eine solche fortgesetzte Auszehrung der Tiefe ohne Folgen für die Gestaltung der Erdoberfläche bleiben können? Jedenfalls entstehen dadurch fortwährend **Senkungen**, die, wenn die unterirdische Auslaugung ganz allmälig und gleichmäßig geschieht, von uns kaum oder gar nicht wahrgenommen werden, trotzdem dadurch im Lauf der Jahrtausende die Oberflächengestaltung einer Gegend ganz verändert wird. Die stellenweise Ausspülung leicht löslichen Gesteins, wie Steinsalz, Gyps oder Kalkstein, verursacht kleine und größere leere Räume im Inneren, bildet **Grotten** und **Höhlen**, die, sobald ihre Gewölbdecken die Stützen verlieren, zusammenbrechen und eine trichterförmige Oeffnung der Oberfläche,

einen Erdfall hervorrufen. Der Umfang des Einsturztrichters ist natürlich höchst verschieden und wechselt von dem einiger Fuße bis zu dem ganzer Meilen. Wie an betreffender Stelle bereits erwähnt, verdanken die allermeisten der zahllosen Seen Norddeutschlands solchen Erdfällen Entstehung und Becken.

Plötzlich und gewaltsam zusammenbrechende Deckengewölbe weit ausgedehnter unterirdischer Schlotenzüge und Hohlschichten ertheilen dem Boden des Hohlraums einen gewaltigen Stoß, der sich weithin fortpflanzen und in bedeutendem Umkreis die Oberfläche wankend und bebend machen kann. Ob sich dadurch die Erdbeben erklären lassen? Volger und mit ihm neuerdings viele Männer der Wissenschaft sind allerdings der Ansicht, daß die eben erwähnten Vorgänge die bedingenden Ursachen wenigstens vieler dieser gewaltigen und in ihren Folgen oft so schrecklichen Ereignisse sind.

Noch bedeutsamer fast als die Wirkung des atmosphärischen Wassers in Form von Dunst und Regen ist seine zerstörende Macht als **Schnee** und **Eis**. Das in die Spalten und Fugen der Gesteine eingesickerte Wasser arbeitet beim Gefrieren durch sein plötzliches Ausdehnen wie der gewaltigste Eisenkeil, gegen den unsere Sprengversuche als ganz unbedeutend zurücktreten müssen. Jedes Eisnädelchen, das in die feine Spalte eindringt, sucht sich durch Anziehung von Feuchtigkeit zu vergrößern, es wächst und mit ihm wachsen auf gleiche Weise die unzähligen anderen Nadeln, die gleichzeitig eindrangen. Der vereinte Druck weitet die Spalte und die erweiterte Fuge giebt doppelt Raum und reichere Bedingungen zu erneuten Angriffen. Endlich berstet die Wand, mächtige Blöcke reißen sich los und am Fuß häufen sich Schutt auf Schutt. In den höheren Gebirgsländern ist dieser Vorgang ein sich unausgesetzt wiederholender.

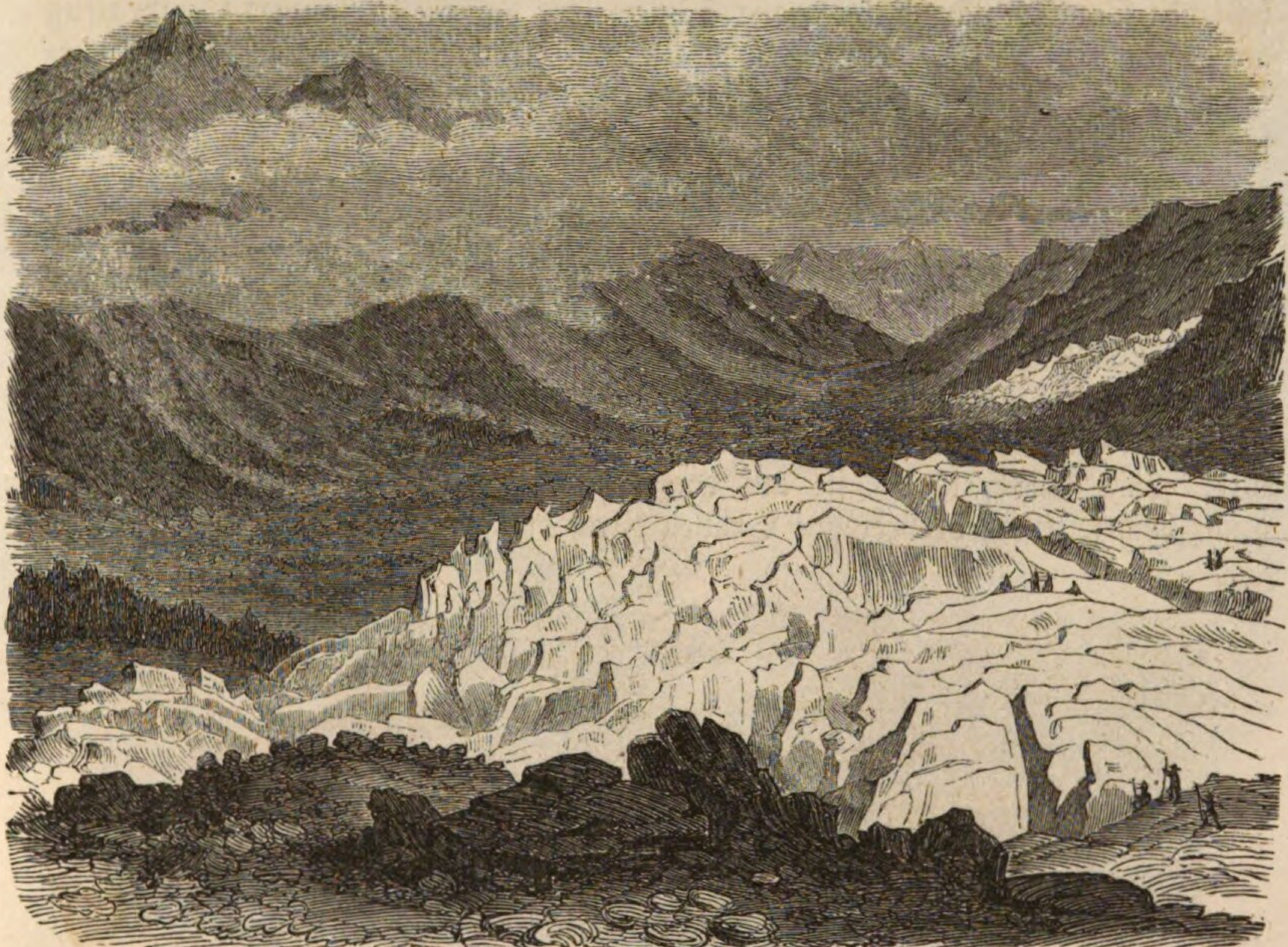
Seine Zerstörungen werden ergänzt und fortgesetzt durch die mechanische Gewalt der Gletscher. Bekanntlich reicht in gewisser Höhe die Sommerwärme nicht mehr aus, die sich anhäufenden Schneemassen gänzlich zu schmelzen, und der Schnee bleibt immer liegen. Die Linie, von welcher an dies der Fall ist, heißt Schneegrenze, die natürlich mit der Entfernung vom Aequator — als der hauptsächlichsten Ursache — mehr und mehr sich senkt. Sie beträgt z. B. für

Quito	unter dem Aequator				15,320	Fuß,
Abyssinien	„	13° 10′	nördl.	Br.	13,200	„
Himalaya	„	31°	„	„	12,200	„
Aetna	„	37½°	„	„	8900	„
Pyrenäen	„	42¾°	„	„	8400	„
Alpen	„	46°	„	„	8350	„
Altai	„	50°	„	„	6600	„
Kamtschatka	„	56° 40′	„	„	4940	„
Nord-Ural	„	59° 40′	„	„	4490	„
Sibirien	„	60° 55′	„	„	4190	„
Island	„	65°	„	„	2890	„
Norwegens Nordküste	„	71¼°	„	„	2200	„
Bären-Insel	„	74° 30′	„	„	500	„

Der Schnee, der oberhalb der Schneegrenze fällt, ist nur dem körnigen der Ebene an recht kalten Wintertagen vergleichbar; jedes einzelne Flöckchen bildet eine Gruppe von nadelförmigen Eiskrystallen und erinnert an die feinste Sorte Schrot. Dieser trockene Firnschnee, wie er in der deutschen Schweiz heißt, häuft sich, vom Wind zusammengeweht, in den Schluchten und Wannen des Hochgebirgs an; die obersten Körnchen werden von der Sonne geschmolzen, die unteren saugen begierig die Feuchtigkeit auf, wachsen, drängen und schieben sich untereinander, füllen die Zwischenräume aus und vereisen. Von oben häufen sich neue Schneemassen auf, nach unten schreitet die Vereisung fort, — wir haben einen in Bildung begriffenen Gletscher. Sein Eis ist natürlich von ganz anderer Struktur, als das unserer Flüsse und Seen; die einzelnen, $1/_2$ bis 3 Zoll großen Krystalle bilden rauhe, warzige, leicht gefurchte Polyeder von der unregelmäßigsten Form, die, auf beiden Seiten mit einem kleinen Höcker versehen, sich durch den Druck der Massen in einander keilen, jedoch so, daß sie unter einer höheren Temperatur alle mehr oder weniger beweglich werden. Diese Struktur befähigt das Gletschereis in hohem Grade, fortwährend Feuchtigkeit aufzunehmen, giebt ihm damit ausreichende Möglichkeit zu fernerem Wachsthum und so dehnt sich denn der Gletscher stets weiter aus und schwebt, wo er auf geneigten Flächen und nicht zwischen Felsen aufgestaut liegt, dem Thale zu. Das Ganze der Gletscherwelt, sagt Tschudi, hat das Ansehen eines ungeheuren erstarrten Meeres, das theils zwischen den höchsten Hörnern und Gräten der Alpenhäupter eingeschlossen liegt, theils in breiter Flut über alle Hochrücken herabwallt, oft mühsam durch schmale Thäler sich drängt und die verschiedenen Zuflüsse aufnimmt, in einzelnen Stromarmen aber tief nach den unteren Thalbuchten abfließt, wo es durch das saftige Grün der Wiesen phantastisch, wie durch ein Zauberwort festgebannt, stumm und starr hereinhängt.

Diese, wenn auch langsame Fortbewegung der Gletschermassen ist es zunächst, welche uns hier interessirt. Ihre Wirkung ist eine doppelte. Die durch die Gewalt des gefrierenden Wassers überall von den Felswänden abgesprengten Blöcke stürzen zu beiden Seiten auf den Gletscher nieder und werden von dem Eisstrom als Seitenmoränen fortgeführt. Vereinigen sich mehrere Gletscher, so treffen je zwei Seitenmoränen zusammen und bilden eine Mittelmoräne (mittlere Gufferlinie). So häuft sich auf einem Gletscher der Schutt von Jahrhunderten und wird allmälig an dem abschmelzenden Ende, an der Gandecke, als hoher und breiter Wall abgesetzt, um von dem hier zu Tage tretenden tosenden Gletscherbach weiter befördert zu werden. Das wäre das Eine. Eine so ungeheure Masse — der ganze Aargletscher ist 24,000 Fuß lang, am Anfange 2350 und am Ende 1200 Fuß breit und seine Dicke berechnet Agassiz am Zusammenfluß der beiden Hauptarme zu 1080 Fuß — übt aber auch bei ihrem langsamen Niederfließen eine gewaltige Reibung auf dem Boden und an den Seiten ihres Bettes aus, die ebenfalls ins Auge zu fassen ist. Manche Gletscher verwandeln nach ungefährer Schätzung täglich 6000 Kubikfuß Fels zu Staub und Sand, und würden also innerhalb hundert Jahren ein

500 Fuß breites, 10,000 Fuß (eine Wegstunde) langes Thal um beinahe 44 Fuß vertiefen, wenn sie all' diesen Abnutz von der Thalsohle losrissen. Da sie aber auch durch Spalten auf den Grund gefallenes Gestein zertrümmern, so ist ihre thalvertiefende Wirkung allerdings geringer, aber doch immerhin mächtig genug, in der Gestaltung ihrer Betten durchgreifende Veränderungen hervorzubringen. Während die durch die Moränen fortgeführten Blöcke eckig und rauh bleiben, erscheint das am Boden fortgewälzte Geröll stets glatt geschliffen und fein geritzt. Auch dieser „Gletscherschliff" wird durch den Gletscherbach weiter geführt.



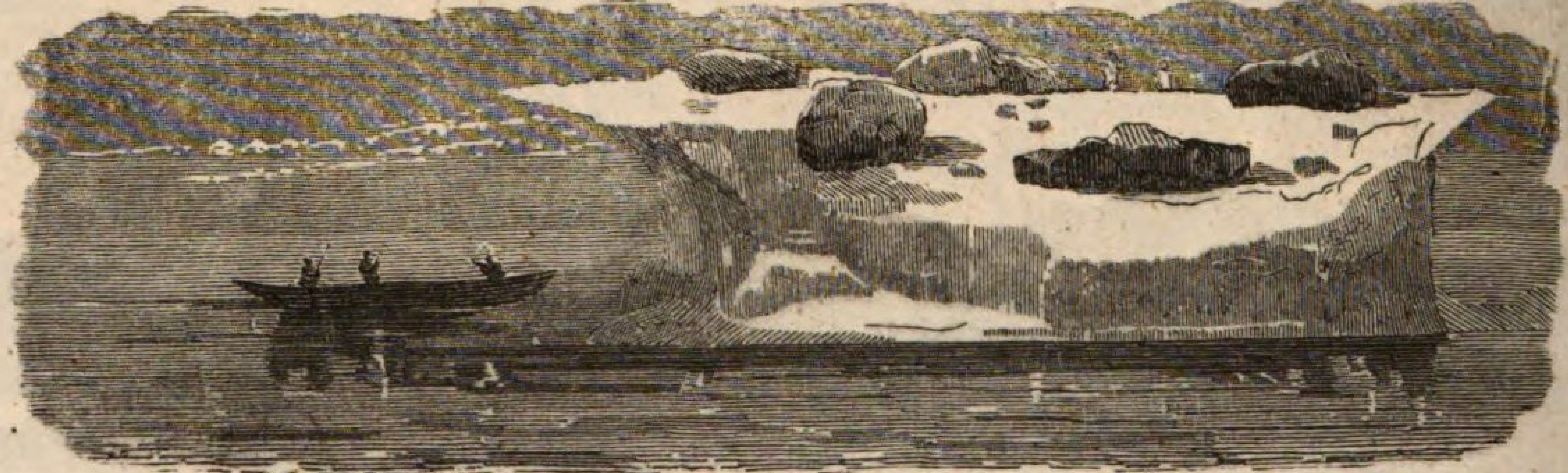
Gletscher im Chamouny=Thale.

Daß die bis zum Meere reichenden Gletscher Skandinaviens, Spitzbergens und Grönlands ebenfalls ihre Guffersteine tragen, braucht kaum angemerkt zu werden. Nur darauf ist hinzuweisen, daß der „kalbende" Gletscher dieselben häufig mit mächtigen Eisschollen in weite Fernen versendet, wo sie dann endlich als Irrblöcke (Wanderblöcke, erratische Blöcke) den Boden des Meeres überdecken oder mit den Wellen des Meeres vom Sturm an's Land gestreut werden. Das mitteleuropäische Tiefland von Holland bis zum Ural ist reich an solchen.

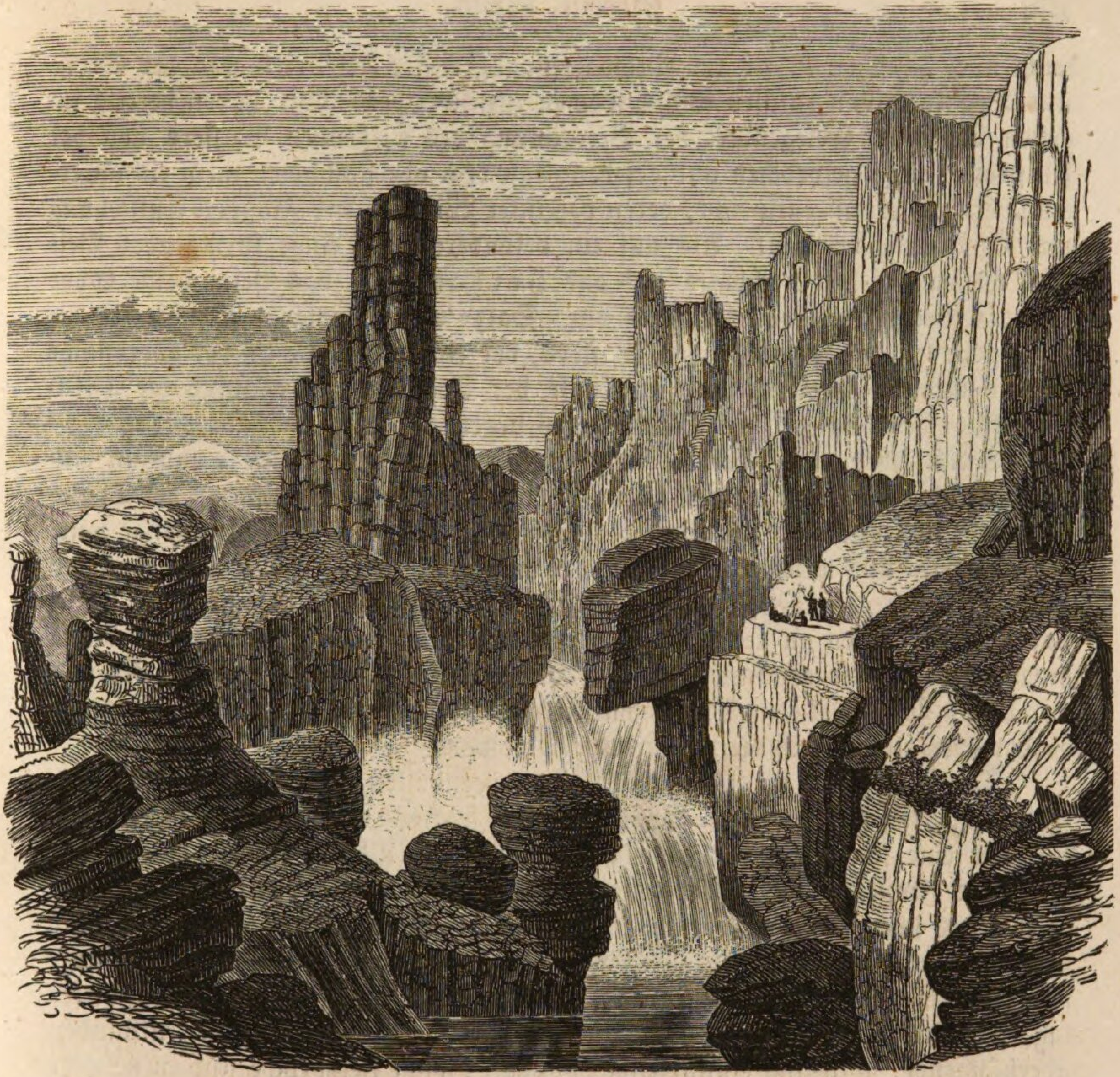
Noch heutzutage trifft der Schiffer, welcher das nördliche Eismeer befährt, zahllose Felsstücke und kleinere Gesteine auf den „Eiskälbern", welche die riesigen Gletscher der Grönländischen Küste ununterbrochen ausspeien. Jene Eis=

berge treiben bis in die gemäßigte Zone des Atlantischen Ozeans, bis sie durch das warme Wasser des Golfstroms geschmolzen und ihre Blöcke auf den Meeresgrund gebettet werden. Jährlich stranden ihrer viele z. B. auf den Bänken von Neufundland.

Gegen die eben dargelegte doppelte Wirksamkeit der Gletscher tritt die vorübergehende einzelner Lauinen ganz in den Hintergrund. Die losen Staublauinen, von so schrecklichen Folgen sie auch für die Bewohner der Alpenthäler begleitet sein können, üben gar keinen Einfluß auf die Gestaltung der Bodenflächen, die Grundlauinen nur einen höchst unbedeutenden. Der Fön oder anhaltende Sommerwärme löst große Schneefelder von vielen hundert Quadratfuß auf, unterfrißt sie theilweise, zieht Wasserrinnen durch und erweicht ihre Unterlage so, daß bei geringer Veranlassung oft ganze Strecken gleichzeitig ins Rutschen kommen. Die tieferen Schneefelder hängen sich an, lösen sich leicht vom erweichten, schwellenden Boden, Alles ballt sich zusammen, reißt überall neue Schneefelder mit, nimmt Erde, Schutt, Steine, Blöcke fort und donnert stromartig in gedrängten Massen über die Felswände oder durch die gewöhnlichen Furchen und Lauinenzüge in die Tiefe. Solche Grundlauinen stieben, weil sie sich fester ballen, nicht so reichlich in die Luft auf, wie die trockenen Staublauinen, deren Millionen Staubperlen die Atmosphäre leuchtend erfüllen; sie verursachen darum auch keinen bedeutenden Luftdruck und wirken nur zerstörend durch ihre eigene Bahn, indem sie auf derselben eine Masse Erde aufwühlen, oft auch, doch seltener, verheerende Bahnen durch die Hochwälder brechen.



Schwimmende Eisberge mit Irrblöcken.



Der Tschim-Bulak; Fluß im Alatau-Gebirge (Chinesische Tartarei).

7. Kapitel.

Das fließende Wasser.

Fassen wir das über die Wirksamkeit des atmosphärischen Wassers Gesagte kurz zusammen, so dürfen wir wol behaupten, daß die Umrisse und Gestaltungen fast aller Gebirgskämme größtentheils sein Werk sind. Vom Gebirgskamm aus furcht sich das Thal hinunter und hinein in die Ebene. Die Thäler aber hat zum größten Theil ebenfalls das Wasser geschaffen — das fließende als Bach, Fluß, Strom. Wir geben gerne zu, daß die frühesten Anfänge zur Thalbildung sicher häufig in der ursprünglichen Gebirgsbildung zu suchen sind, in der Emporhebung und Zerreißung fester Felsdecken, in Spalten und Klüften, durch welche Bächen und Flüssen ihr Lauf vorgezeichnet wurde; aber eben so häufig und viel-

leicht noch häufiger ist sie der Auswaschung gewisser Felsarten und der Stoß- und Tragkraft von Flüssen und Strömen zuzuschreiben. Wir haben bereits im ersten Theil bei Gelegenheit der Betrachtung des fließenden Wassers von der Flußbettbildung gesprochen und gesehen, daß dem oberflächlichen meist ein unterirdischer Wasserlauf entspricht, deren vereinter Wirkung das Flußbett Entstehung und Gestaltung verdankt. Als auf ein besonderes in's Auge springendes Beispiel weisen wir hier nochmals auf das Jordanthal, das tiefe, heiße Ghor und das Becken des Todten Meeres hin. Salz- und Gypslager erleichterten die Lösungsarbeit des unterirdischen Wassers, der Jordan wirkte an der Oberfläche nagend und einschneidend und im Laufe der Jahrtausende entstand die 1300 Fuß unter dem Spiegel des Mittelmeeres liegende Senke.

Wenn aber auch über die ursprüngliche Entstehung eines Thals in einzelnen Fällen gestritten werden kann — die gegenwärtige Gestaltung der Thäler ist immer und allerorts ein Werk des fließenden Wassers. Die Uferhänge wurden abgenagt und unterwaschen, die Betten vertieft oder erhöht, und was seit Jahrtausenden geschehen, geschieht täglich und stündlich, fort und fort. Wir haben in Gedanken an der Via mala gestanden und in den gähnenden Schlund hineingeschaut, und erkannten ihn als das Werk des jugendlich tosenden Rheins; wir haben Wasserfälle in Stromschnellen sich verwandeln sehen und erstaunten ob der Gewalt des felsenzermalmenden Stromes.

Der Niagara fließt unterhalb seiner berühmten Fälle durch eine 35,000 Fuß lange, tief eingewaschene Spalte mit fast senkrechten Seiten, an deren Fuße sich nur eine sanfte Böschung von angeschwemmten Massen findet. Sie ist das Werk des Flusses selbst; Gerölle und andere Reste zeigen deutlich genug, daß er ehemals über die Hochebene floß. Der Sturz riß unaufhörlich Steinchen nach Steinchen mit sich herab; das Wasser bohrte sich mehr und mehr in die Fallstufe selber hinein und rückte diese zurück: rascher, wenn der Kessel im Thonschiefer lag, langsamer, wenn er in Kalkstein ausgetieft werden mußte; es entstanden überhängende, schließlich einstürzende Wände. Solche Felsbrüche sind in neuerer Zeit wiederholt in den Niagarafällen beobachtet worden; durch die von 1818 und 1828 wurde die ganze Umgegend erschüttert und die Fälle selbst erhielten ein ganz anderes Aussehen, sie wichen bedeutend nach Süden zurück. Nehmen wir jährlich nur einen Fuß Abnagung an, so wären nach 70,000 Jahren etwa die Fälle bis zum Eriesee zurückgerückt, dieser in eine Thalschlucht umgewandelt und im Lauf weiterer Jahrtausende auch die übrigen See'n trocken gelegt.

Die von den Flüssen abgenagten festen Erdbestandtheile werden theils gelöst, theils als Geröll, Geschiebe und Schlamm weitergetragen und an geeigneten Stellen abgesetzt. Früher, als von der Deltabildung vieler Flüsse die Rede war, wurde der Menge des mitgeschwemmten Geschiebes und Schlammes bereits gedacht. Die Menge der gelösten Stoffe, die allerdings zum größten Theil von dem zufließenden Quellwasser mitgebracht werden, schätzen Viele derjenigen des schwimmenden Schlammes mindestens gleich. Man giebt an, daß der Rhein bei Emmerich soviel der ersteren vorbeiführt, daß dieselben 138 Mil-

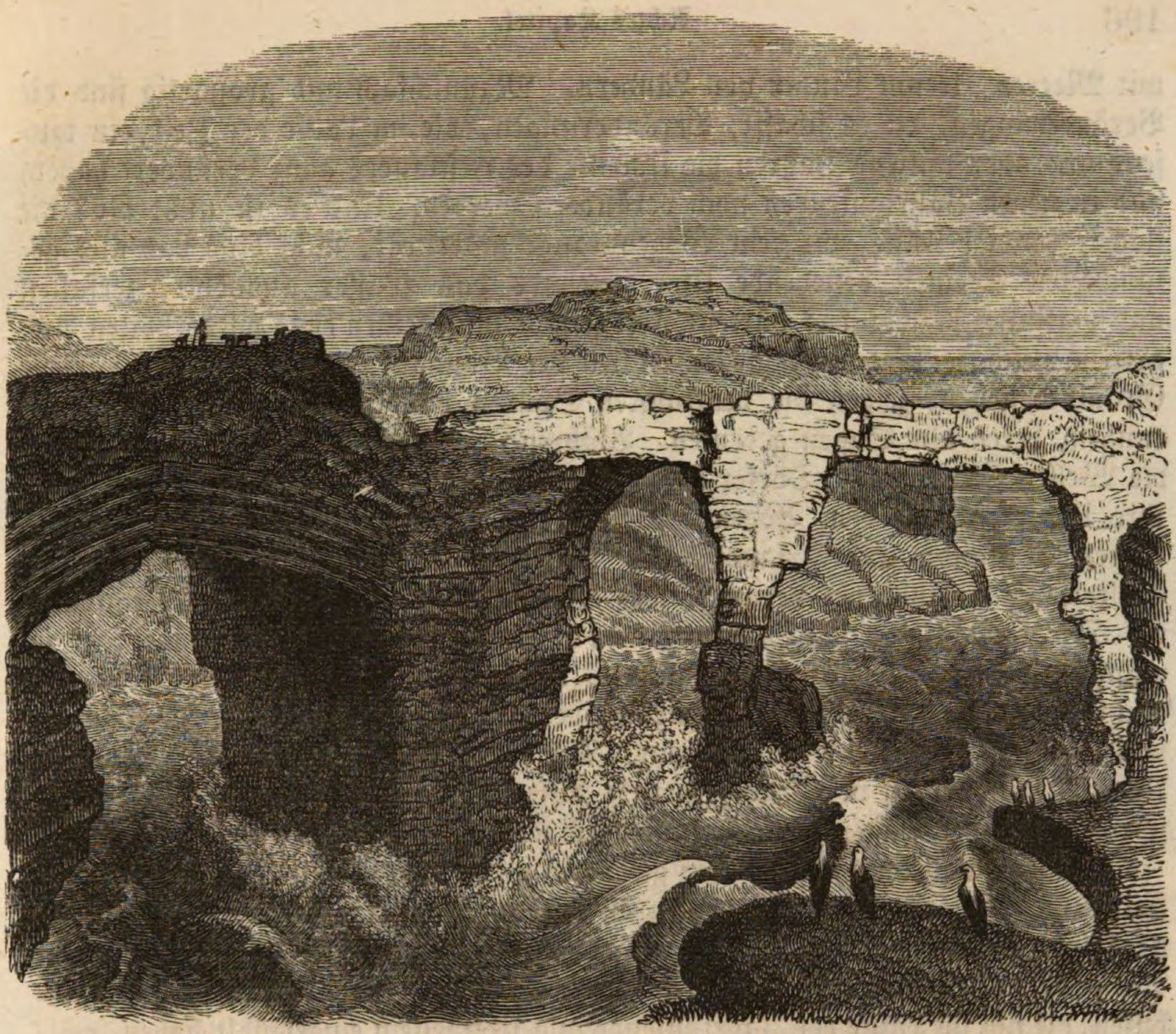


Ideale Vogelperspektive des Niagara-Gebietes.

lionen Kubikfuß fester Felsmasse darstellen können. Der schwimmend im Wasser vorübergetragene Schlamm beläuft sich auf gleiche Höhe, während Sand und Geschiebe nur wenig in Betracht kommen. Diese durch Auslaugung und Abnagung gewonnenen festen Stoffe bedingen, wenn wir sie auf das ganze Flußgebiet gleichmäßig vertheilen, binnen zwei Millionen Jahren eine Erniedrigung desselben um 400 Fuß. Und der Rhein ist verhältnißmäßig noch ein sehr klarer, reiner Fluß. Der Ganges z. B. bewegt eine ungleich größere Masse gelöster Stoffe. Er führt, wie angegeben wurde, jährlich über eine Kubikmeile Wasser in das Meer, in welchem ungefähr ein Prozent Schlamm enthalten ist. Was aber vom Rhein und Ganges geschieht, geschieht überall und wir dürften uns nach diesen Andeutungen nun auch eine Vorstellung von der Rolle machen können, welche das fließende Wasser auf die Gestaltung unserer Erdrinde übt. Es erübrigt noch die Erwähnung des gewaltigsten Zerstörers derselben — der brandenden Meereswoge.



Der Mönch (Küste von Helgoland).



Die Zerstörungen der Meeresbrandung an der irländischen Küste. Brücke von Kilkee.

8. Kapitel.

Das Meer.

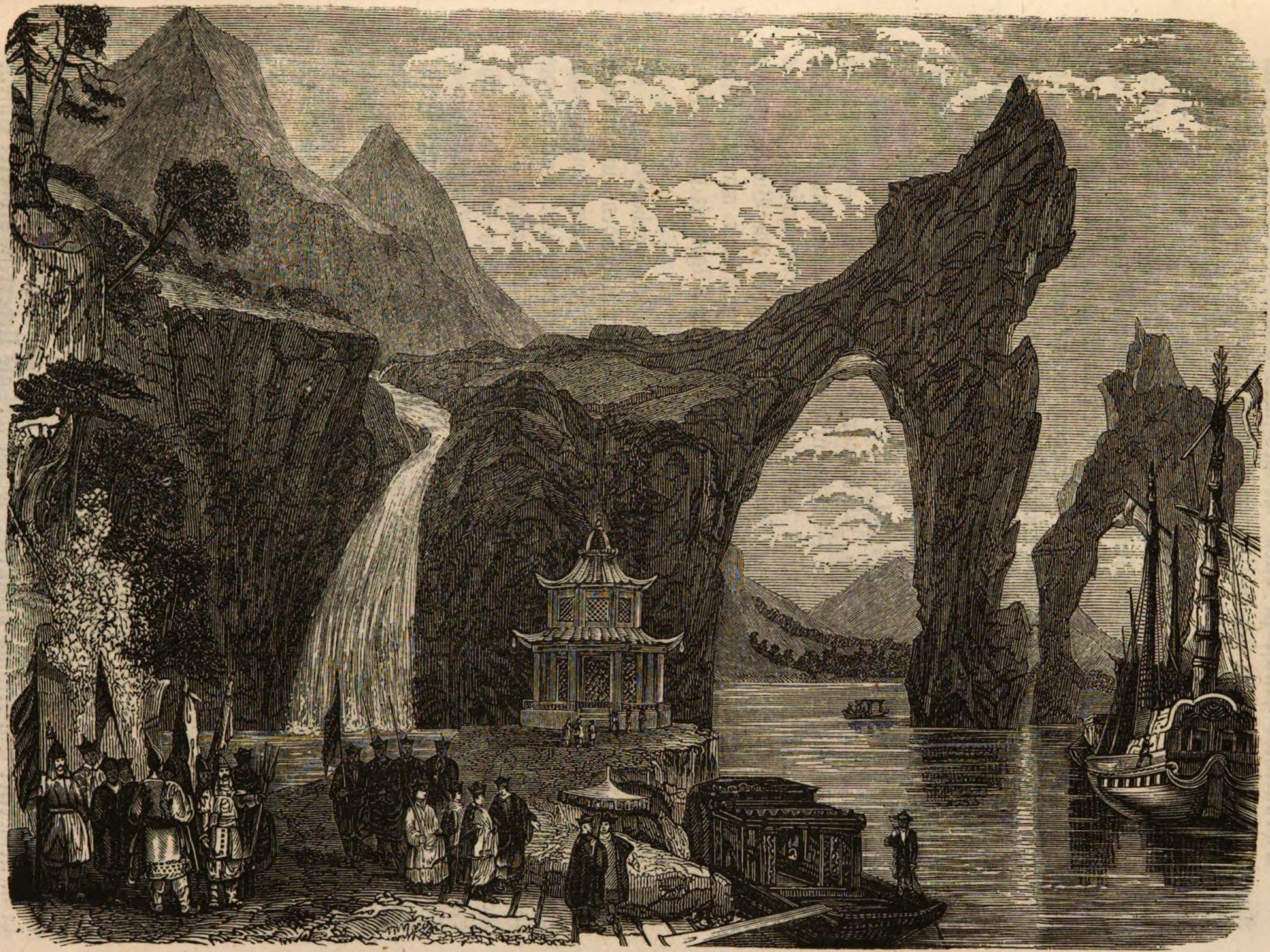
Wir stehen am Meeresgestade. Es ist ein großartiger Anblick, zum ersten Male das Auge über die weite Fläche streifen zu lassen, aber auch ein beengender, bänglicher. Es ergreift uns unwillkürlich eine gewisse Furcht, wenn wir sehen, wie die Wellen in beständiger Bewegung und Aufregung an die Küste schlagen, wie sie schaumgekrönt in die Höhe spritzen und der weiße Gischt unsern Fuß netzt. Wie das wogt und wallt, unaufhörlich und unversöhnt, als wollte das tosende Element uns mit dem Felsen in seinen Schlund hinabziehen! Das ist die Brandung, der an allem Bestehenden ewig nagende Meereszahn. Endlos rollen sie daher, die Wogen, eine immer größer als die andere, bis der größten wieder eine kleine folgt und das alte Spiel sich erneuert. Spiel — der Ausdruck ist uns eben entschlüpft, aber dürfen wir ihn gebrauchen? Es ist wenigstens ein ernstes, ein fürchterliches Spiel, das die Brandung treibt.

Das Meer nagt beständig an seinen Ufern, unterwühlt Felsmassen und stürzt sie in seine unersättliche Tiefe, durchbricht Landengen und verknüpft Meere

mit Meeren, trennt Länder von Ländern. Mannichfach und großartig sind die Veränderungen, die es schafft, Veränderungen, die im Laufe der Zeit, in tausend und aber tausend Jahren die Umrisse des Festlandes ganz verändert haben, und in neuen Jahrtausenden noch verändern werden. Und es ist nicht blos die flache, sandige Küste, die dem Wogendrange unterliegt, nicht blos das aus geschichteten Steinen bestehende Ufer, welches das Wasser aushöhlt, zerfallen und versinken macht: das härteste Felsgestade muß seinen ewig wiederholten Angriffen weichen. Die ausgezackten Küsten der Bretagne, welche doch aus hartem Granit bestehen, zeigen die deutlichsten Spuren von ihren vielfachen Veränderungen, deren alte Sagen gedenken. Während des neunten Jahrhunderts sollen die Wellen Wälder und Dörfer verschlungen haben, und noch jetzt findet man ihre Ueberreste auf dem Boden des Meeres. Nicht minder deutlich zeigen die Küsten Englands und Irlands, wie wenig selbst Felsgestein den Gang des Weltmeeres aufzuhalten vermag, wie allgewaltig die stets wirkende Brandung ist. Die berüchtigten Goodwin Sands an der Küste von Kent, wo jetzt so manches Schiff seinen Untergang findet, waren einst die blühenden Domänen von Earl Godwin, dessen Sohn Harald, der letzte Sachsenkönig, in der Schlacht von Hastings Krone und Leben verlor. Die ganze Küste von Yorkshire vom Tee bis zum Humber ist in einem Zustande stufenweisen Verfalls; 300 Fuß hohe, schroffe Abhänge zeugen von der fressenden Kraft des Meeres.

Ein anschauliches Bild davon giebt das in unseren Abbildungen dargestellte Felsenthor von Tsukara Thai-hu an der Küste von Japan (S. 200) und die natürliche Brücke von Kilkee. Unfern der irischen Küste stellt sich dem Auge ein Prachtstück der Schöpfung einer wunderreichen Natur dar. Ueber kleine Meerbusen, die sich im Laufe der Jahrtausende in's Ufergestein eingewühlt haben, wölben sich drei Bogen hinüber, die zwei aus hartem Fels geschichtete Pfeiler tragen. Menschenhand würde sie nicht so solid und dauerhaft haben herrichten können, als es durch die Hand der Natur geschehen, und doch — „schon nahet der Mitte der Umsturz sich!“ Immer und immer schlagen die Wellen brandend wider das sie hemmende Gestein, fortwährend reißen sie kleine Stücke von ihm weg, und ehe vielleicht ein Jahrhundert zur Neige gegangen, wird der rechte Pfeiler, dem Andrang unterliegend, stürzen, werden die Wogen triumphirend über dem letzten Getrümmer zusammenschlagen. Mit eherner Brust stemmt sich der linke Pfeiler dem Meere entgegen; Jahrtausende vielleicht noch müht es sich vergebens ab, auch ihn in die Tiefe zu ziehen — aber was sind Jahrtausende im Alter der Erde? Auch er wird fallen, und ein fernes Geschlecht vernimmt wol noch die Kunde, die an einer winzigen Felsspitze haftet, daß hier dereinst ein herrliches Gotteswunder das ehrfurchtsvolle Staunen der grauen Vorzeit erregte.

Was hier Irlands Küste, zeigen fast alle Felsgestade. Bei dem kleinen Flecken Etratat, an der französischen Seite des Kanals, erheben sich Steilklippen von 350 Fuß Höhe als Damm gegen Wogen und Wellen. Lange haben sie tapfer Widerstand geleistet, jetzt aber sind sie zerklüftet und zerrissen, und die Flut schäumt ungehindert um einzelnstehende Nadeln.



Felsenthor von Thai-hu.

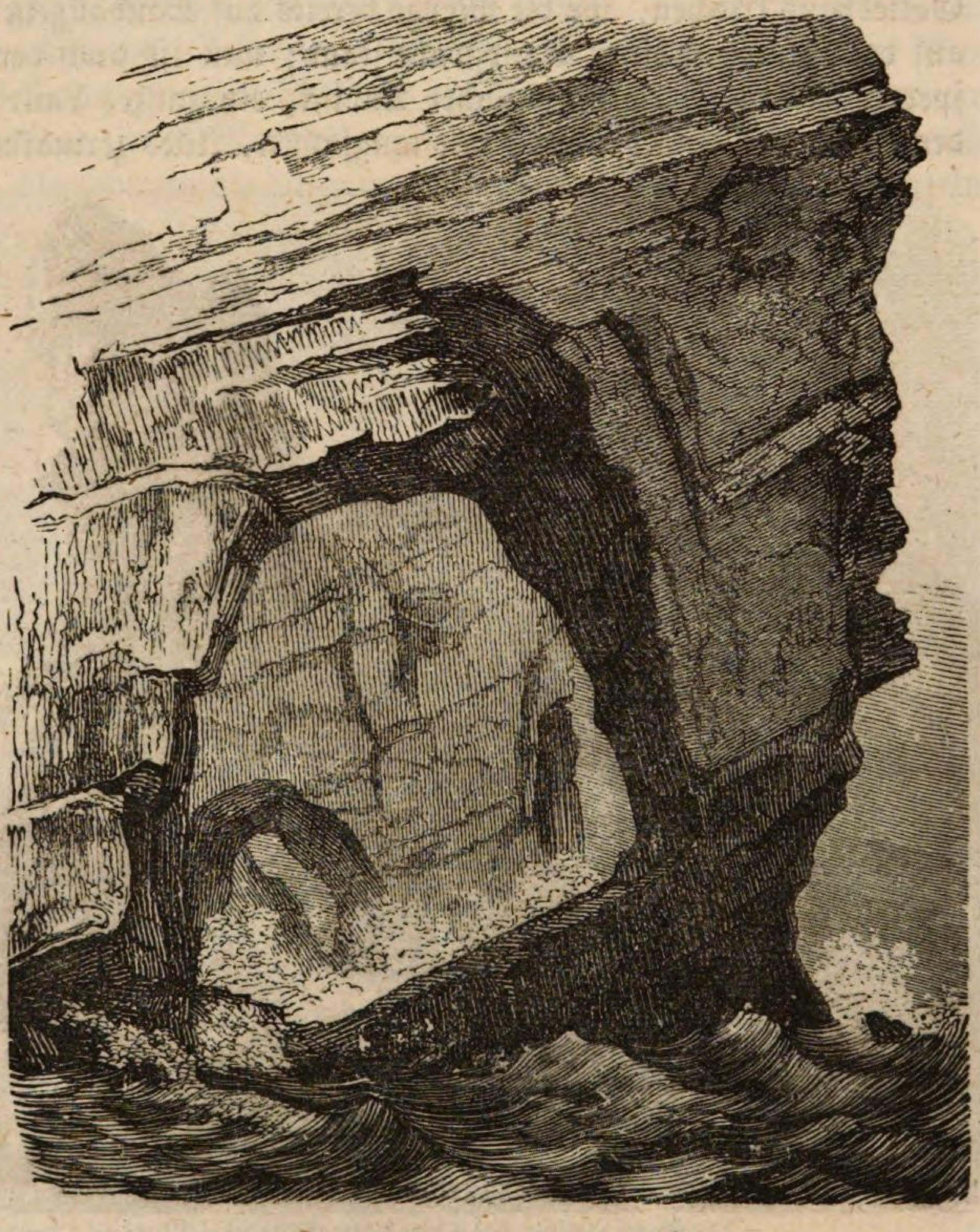
Schrankenlos braust sie durch weitgeöffnete Thore, die wie Pfosten im Augenblicke noch mit dem sichern Ufer in Verbindung stehen, aber auch dereinst als isolirte Felskegel einsam aus dem Wasser emporstarren und endlich gar spurlos verschwinden werden.

Schlimmer noch, als den Küsten des großen Festlandes, spielt das Meer dem Gestade der Inseln mit, die seiner Zerstörungs- und Vernichtungswuth auf allen Seiten preisgegeben sind. Rügen und Helgoland sind dafür die sprechendsten Beweise. Wenngleich die vielfachen Sagen, welche von einem früheren Zusammenhange Rügens mit dem pommer'schen Festlande einerseits und mit den dänischen Kreidebänken andererseits, sowie von der gewaltsamen Trennung der Insel Hiddensee von Rügen, durch eine Sturmflut im 14. Jahrhunderte, keinen Glauben verdienen, durch historische Nachrichten vielmehr widerlegt werden, so läßt sich doch nicht läugnen, daß ein solcher Zusammenhang in älterer Zeit mehr als wahrscheinlich ist. Ueber Helgoland haben wir geschichtliche Gewißheit, nicht allein, daß es vor etwa 100 Jahren von der Düneninsel, — von der in der Folge noch die Rede sein wird — nur durch einen Kanal getrennt war, der bei der Ebbe trockenen Fußes passirt werden konnte, während derselbe jetzt die größten Schiffe trägt, sondern auch darüber, daß es früher um Vieles größer war, und nach und nach vom Meere abgenagt und zerstückelt wurde. Eine Spazierfahrt um die Insel wird uns zeigen, mit welcher Allgewalt sich die Flut in's Gestein einbohrt.

An der nach der Südspitze steil abstrebenden Felswand vorbeisteuernd, erblicken wir, so wie wir um die Ecke biegen, einen isolirt stehenden, imposanten Felskegel, welcher der Mönch heißt, oder vielmehr jetzt so genannt wird, denn der eigentliche Mönch ist schon lange von den Wellen zertrümmert worden, die sogar sein Fundament bis auf einen kleinen, runden Stein abgespült haben, welcher sich zur Ebbezeit aus dem Wasser erhebt. Hinter dem Mönche macht die Klippe eine kleine Bucht, in welcher der Predigtstuhl, ein kanzelähnlicher Felsen liegt, auf den ein beinahe viereckiges, oben mit Gras bewachsenes Felsstück folgt, das Hoyshörn. Hinter dem Düvstein öffnet sich die Felsengrotte Jung-Gatt, in die durch einen Spalt an der Westseite bei Sturm die Wogen wie gewaltige Wasserfälle in die Höhe stürzen und sie mit ihrem Gebrüll erzittern machen. Neben Jung-Gatt ist das Felsenthor Möhrmers-Gatt, das die schmale Felswand in ziemlicher Höhe ganz gebrochen hat. Die nun hervortretende lange Klippenreihe ist an ihrem Fuße voller Höhlen und Spalten, die nach der Insel hineinlaufen. So geht's fort bis zur Nordspitze, hinter der ein Trümmerhaufen großer Felsstücke liegt, die von einem eingestürzten Felsen, das Pferd oder der Hengst genannt, herrühren. Die ganze Strecke zeigt uns überall, wie das Wasser an diesen Felsen knappert und manchmal starke Bisse gethan hat.

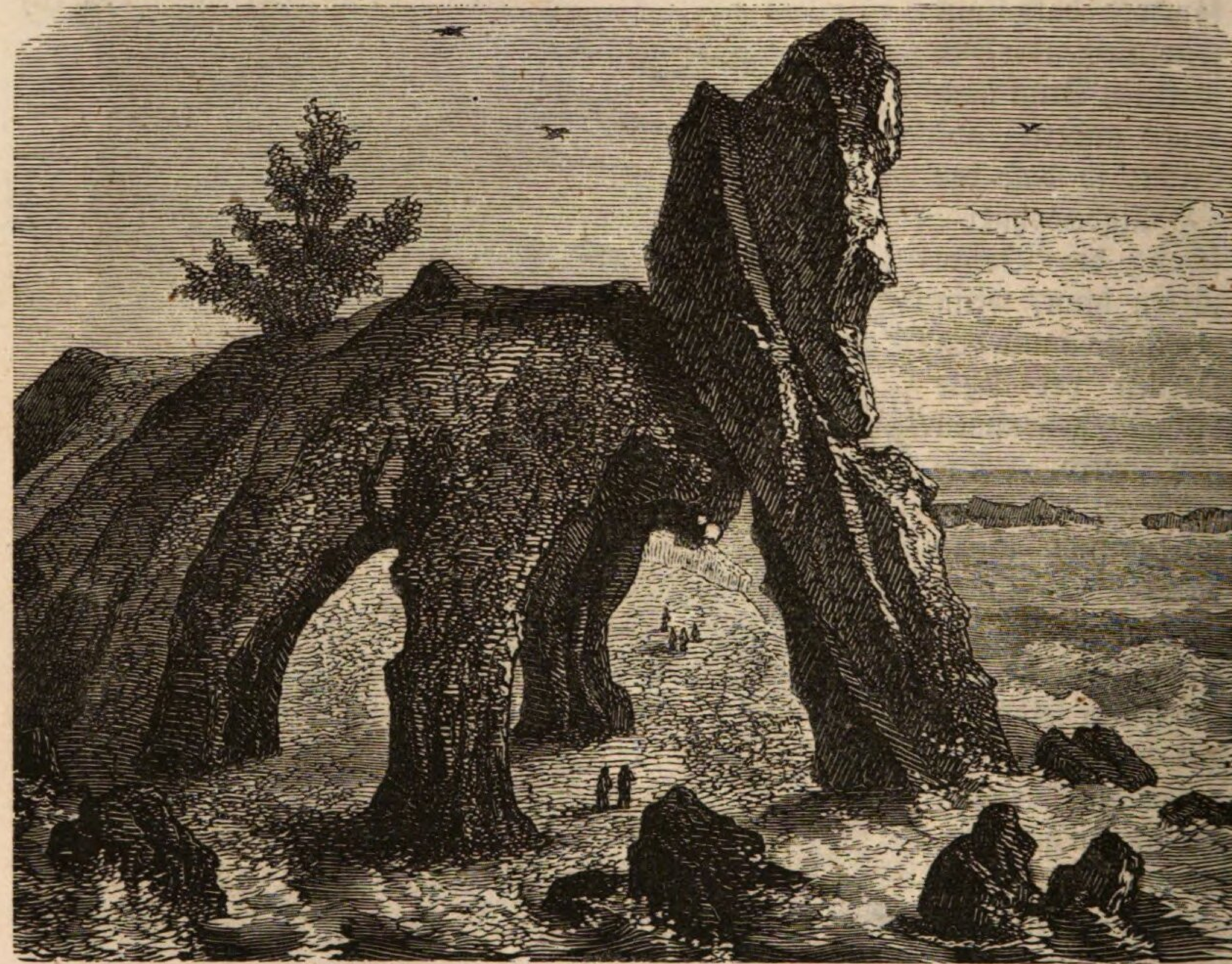
Auch an unserer deutschen Küste waltet das Meer mit wildem Zerstörungsgelüste. Der breite, aber niedrige Küstensaum der Nordsee ist von der Nordspitze der holländischen Halbinsel an mit einer langen Kette kleiner Flachinseln in meilenweiter Entfernung umgürtet, welche wol als Ueberreste größerer Inseln

oder auch versunkenen Festlandes anzusehen sind. Noch täglich machen die Wogen, mit Ebbe und Flut kommend und gehend, neue Versuche, die letzten Brocken ihres großen Raubes in den gierigen Schlund des Meeres hinabzuziehen. Die kleineren dieser Eilande heißen Halligen. Höchstens eine halbe Quadratmeile umfassend, oft aber kaum 1000 Fuß lang und breit, und nur zwei bis drei Fuß höher gelegen, als der Stand der gewöhnlichen Meeresflut, sind sie derselben vollständig preisgegeben, die sie sehr oft, und besonders in den Wintermonaten, sogar zwei Mal an einem Tage überrauscht, und bald mit langsamer, bald mit wildstürmender Gewalt ein Stück nach dem andern abbricht, so daß der Halligbewohner schon die Jahre zählen kann, wenn den Hütten und den Herden der letzte Raum genommen sein wird. Die größeren Nordseeinseln sind theils durch künstliche Dämme — Deiche — theils auch durch die Natur selbst, so gut als es geht, gegen den Andrang der Wogen geschützt, indem sich nämlich an ihrem Küstensaume im Laufe der Zeit lange Sandhügel aufgehäuft haben. Diese führen den Namen Dünen. Ein trauriges, oft in zahllosen Schlingungen verdorrtes Gewebe von Sandpflanzen umgiebt dieselben und flattert oft lose im Winde umher. Kein munteres Grün, kein Zeichen eines lebendigen Wesens läßt dieses graue Sandmeer erblicken, höchstens ein vereinzelt fliehendes Kaninchen oder den Austernfresser, der auf der Dünenspitze seine Beute verzehrt. Dabei sind die Dünen ein zweideutiger, oft gar ein gefährlicher Schutz gegen das brandende Meer. Von der Flut und dem



Möhrmers-Gatt.

Seewinde unaufhörlich getrieben, rücken sie langsam, aber sicher fortwährend weiter in's Land, und rettungslos ist Alles, was sie erreichen, verloren. Ueber Felder, Wiesen, Deiche schreiten sie mit einer gespenstischen Ruhe und Gleichmäßigkeit hinweg; Wohnungen und ganze Dörfer begraben sie gleichsam lebendig. Erbittert, aber vergeblich kämpft der Mensch gegen sie an, namentlich um die fester gebauten, widerstandsfähigen Kirchen zu behaupten. Aber auch diese verschlingt der Sand. Lange schon konnte man nur noch durch die Fenster in das Gotteshaus kriechen, wo die Menge bereits auf Sandhügeln saß und der Pfarrer auf der Kanzel in einer Sandgrube stand; nun ist auch der letzte Eingang versperrt. Es ist ein eigenthümlicher Anblick, ein ganzes Land, welches selber auf dem Erdboden einherschreitet mit langsamen, Alles zermalmendem Tritt!

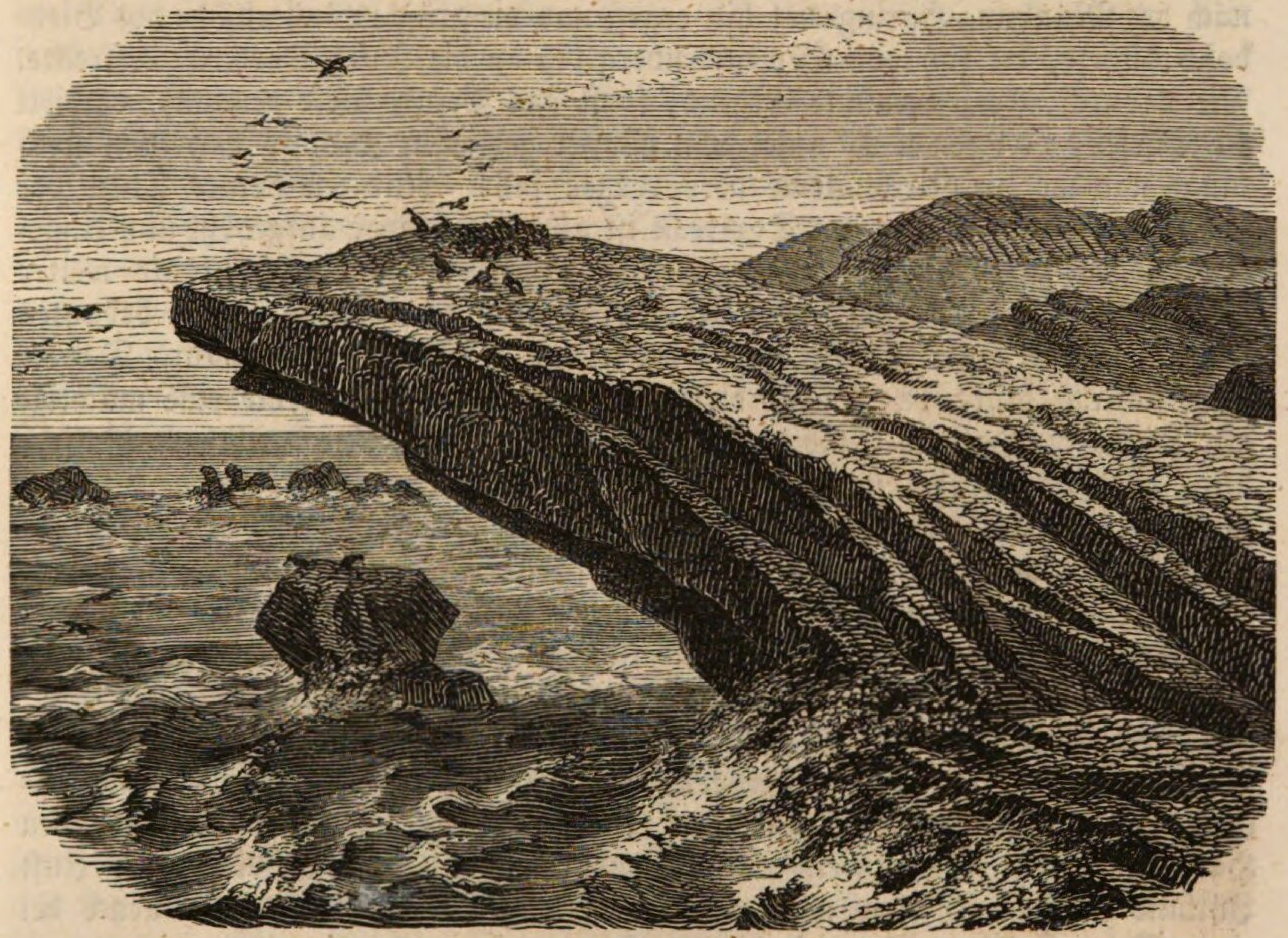


Auswaschungen an der Felsenküste von Tsukara (Japan).

Die Küste des Festlandes findet in dem genannten Inselkranze starken Schutz gegen das feindliche Element; wo derselbe nicht ausreicht und die Küste nach dem Meere zu abdacht, sind ungeheure Deiche — Steindämme — aufgeführt worden, deren Herrichtung und Unterhaltung ein entsprechendes Zeugniß liefert von der Stärke und Ausdauer vereinter Menschenkraft. Zudem finden sich auch hier die bereits vorher geschilderten Dünen, in denen das Meer den von ihm angerichteten Schaden theilweise wieder gut zu machen sucht. Bei

gewöhnlichem Gang der Dinge reichen diese Schutzmittel aus, aber wenn der Sturm mit der Flut gleichzeitig gegen das Land andringt, wenn die Wogen haushoch herwallen und die Brandung wie Donner brüllt und tobt, dann widersteht nichts der Macht der Wogen.

Die Geschichte von Cäsar's Zeit bis auf die unsrige liefert furchtbare Zeugnisse von dem Schaden, den solche Sturmfluten anrichten, und weist eine ganze Reihe von dadurch veranlaßten Einbrüchen des Meeres nach, unter denen der bedeutendste derjenige ist, welcher den Zuidersee bildete. Dieser zwischen den Provinzen Holland, Utrecht, Geldern, Oberyssel und Friesland liegende See war vormals festes Land, durch welches sich ein Arm des Rheins, nachdem er zuvor einen See gebildet, in die Nordsee ergoß. Um das 13. Jahrhundert brach das Meer hier ein, überschwemmte die ganze Gegend und ließ die jetzigen Inseln



Die Männernase, unterwaschene Klippe an der Küste von Japan.

Texel, Vlieland, Schelling, Neuland &c. zurück, welche nunmehr zum Schutze gegen die andringenden Wogen dienen. Von Süd-Beeveland ist im Jahre 1532 der östliche Theil mit mehreren Dörfern und den Städten Borselen und Remersvale auf dem linken Ufer der Oster-Schelde von den Wellen verschlungen worden; ebenso auf Nord-Beeveland das Dorf Kampen, der Stadt Ter Veer gegenüber, desgleichen die Stadt Kortgene durch die Ueberschwemmungen der Jahre 1530 und 1532. Die Insel Orisant, welche nordöstlich von Nord-

Beeveland lag und sich bis Zirksee erstreckte, fand 1658 ihren Untergang in den Wellen. Die Insel Schouwen erstreckte sich ehedem viel weiter gegen Süden als jetzt, und die sie von Nord-Beeveland trennende Oster-Schelde war damals so schmal, daß die Bewohner von beiden Ufern mit einander reden konnten; aber die Wellen haben nach und nach so viel Land zu beiden Seiten weggenommen, daß der Fluß gegenwärtig eine (holl.) Meile breit ist.

Am bedeutendsten ist die Veränderung, welche die Gegend nächst über Dortrecht, die sog. südholländische Waard, erlitten hat.

Schon längst hatten dort die vereinigten Flüsse Waal und Schelde Unheil gestiftet und z. B. das Dorf Waal, das noch in Urkunden vom Jahre 1064 vorkommt, vernichtet, als im Jahre 1421 am 19. November der Strom seinen Damm am linken Ufer (das alte Wiel) gänzlich zerstörte, sich durch Grundbrüche nach der Mündung Haringvliet hin ergoß und die größte Wasserfläche des Biesbosch bildete, die sich von Gertruidenberg bis an die Insel Dortrecht erstreckte. Die dadurch überschwemmte Gegend, sonst das Berghe Veld genannt, enthielt 71 Dörfer, von denen 22 unter dem Wasser geblieben sind, so daß man noch lange nachher die Kirchthürme hervorragen sah! Nur ein kleiner Theil der überschwemmten Gegend um Dortrecht ist allmälig wieder aufgehöht und eingedeicht worden und bildet jetzt eine Insel. Wo eben der Dollart als weiter Meerbusen sich ausbreitet, war der Boden einst fruchtbares, reich bebautes Ackerland, von einer Stadt, zwei Flecken und 50 Dörfern überbaut. Da ergießt sich im Jahre 1287 über diesen Gau, wie ihn noch heute eine mächtige alte Karte auf Holz im Stadthause zu Emden darstellt, eine furchtbare Wasserflut. Gräßlich wüthet sie, denn die Deiche bieten kein festes Bollwerk mehr, furchtbare Stürme und Regengüsse haben sich mit ihr verbunden, 50,000 Menschen fanden vereint in den Fluten ihr Grab. Ein ähnliches Ereigniß bildete im 16. Jahrhundert auch den Meerbusen der Jahde, welche, früher ein kleines Flüßchen, jetzt eine halbe Meile breit ist. Die Fluten begruben damals $4^1/_2$ Quadratmeilen Land, auf welchem 10,000 Menschen wohnten.

Bei Katwyk finden sich noch die Ruinen einer römischen Festung, welche der Kaiser Claudius in einer Entfernung von 6000 Schritten vom Gestade anlegte, auf dem Grunde des Meeres. An den flachen Westküsten der dänischen Halbinsel besteht ebenfalls ein alter Kampf zwischen Land und Meer, der einst Jütland zu einer Insel zu machen droht. Noch im Jahre 1824 durchbrach bei einer Sturmflut das Meer die schmale Landenge, welche Nordjütland mit dem übrigen Theile der Halbinsel vereinigte, und die Wasser der Nordsee ergossen sich in den Lymfiord, einen Busen der Ostsee. An den Küsten von Schleswig lag einst ein sehr fruchtbarer und bevölkerter Landstrich, Nordfriesland genannt, der eine Halbinsel von 9—11 Meilen Länge und 6—8 Meilen Breite bildete. Im Jahre 1240 wurde er vom Festlande abgetrennt und bis auf die kleine Insel Nordstrand von den Wellen verschlungen. Aber auch diese immer noch durch Bevölkerung und Kultur berühmte Insel wurde im Jahre 1638 von den Fluten zerrissen, und jene schreckliche Katastrophe, die 1338 Gebäude mit 6408 Menschen

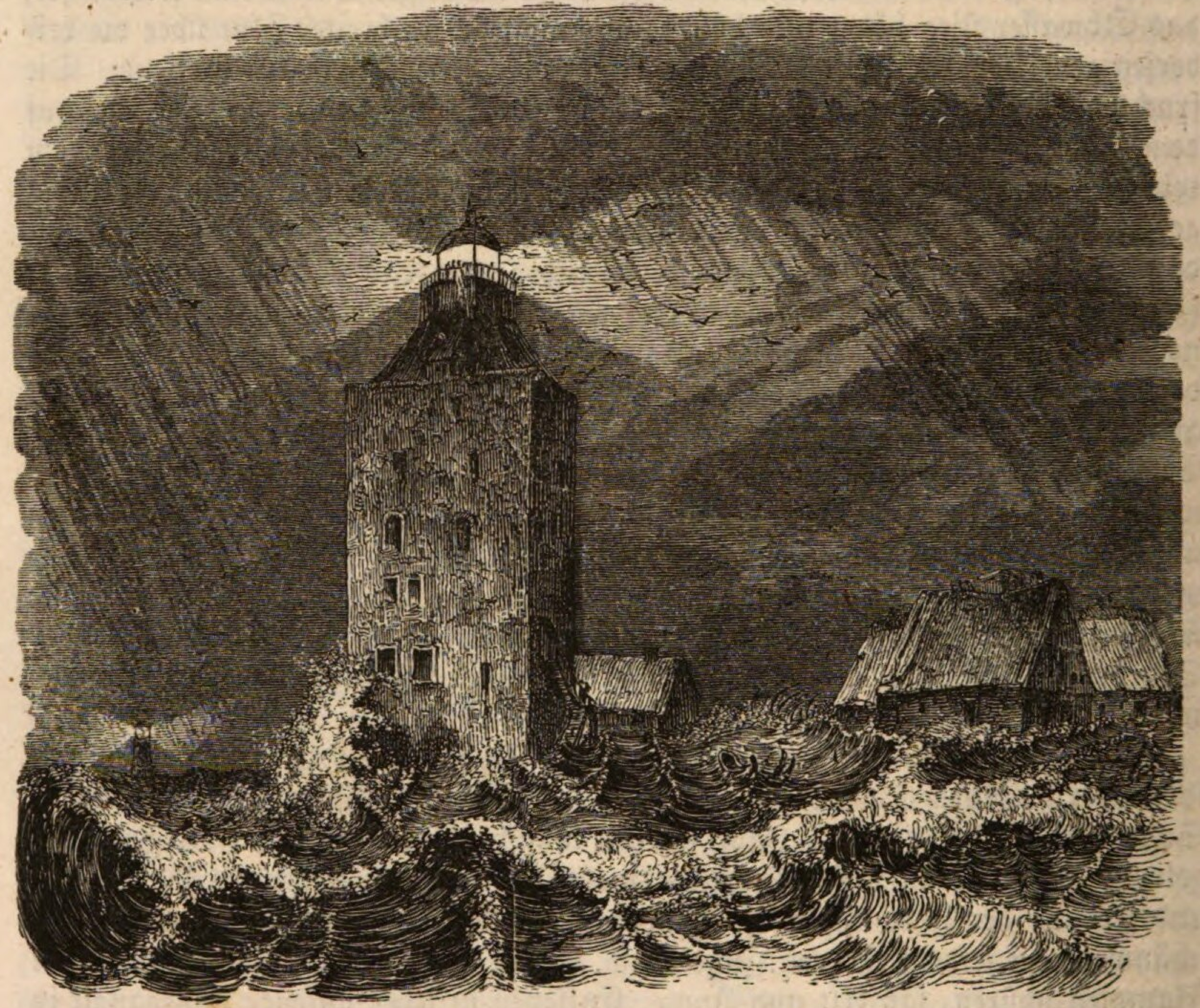
und gegen 50,000 Stück Vieh vertilgte, ließ nur drei kleine, noch immer von gleichem Schicksale bedrohte Inseln übrig, Nordstrand, Pelworm und Lütjemoor.

Um ein Beispiel von den Schrecken solcher Sturmfluten aus unseren Tagen zu geben, möge hier die Schilderung der Ueberflutung von Neuwerk in der Nacht vom 1. auf den 2. Januar 1855 Platz finden.

Schon am letzten Tage des seinem Ende zueilenden Jahres 1854 hatte sich der Sturm mit der eintretenden Flut verbunden und die Wasser der Elbe zu einer seltenen Höhe gesteigert. Die niedrig gelegenen Theile Hamburgs waren überschwemmt, die Bewohner mußten anderweitig Unterkommen und Schutz suchen. Mit der eintretenden Ebbe hoffte man die Wasser fallen zu sehen, aber umsonst. In der Nacht vom 1. bis 2. Januar tobte ein mächtiger Orkan vom Meere her, das Elbwasser stieg höher und höher und ergoß sich in breiter Flut über die beiderseitigen Ufer, vor sich Schrecken, hinter sich Verwüstung ausbreitend. Die fruchtbare Inselgruppe Vierlanden, jener herrliche Gemüse- und Obstgarten, auf dem das Auge zur Frühlings- und Sommerzeit mit Entzücken weilt, war ein tobender See geworden, dessen Wasser der fruchtbare Boden trübe und schmutzig gefärbt. Gegen Abend des Neujahrstages hatte die Flut eine Höhe erreicht, daß die Häuser an der Außenseite des Deiches, der das Kirchspiel Kirchwerder (Vierlanden) im Norden begrenzt, drei bis vier Fuß unter Wasser standen, und noch immer trieb der heulende Sturm neue Wogenberge heran. Immer weiter dehnte sich die blinkende Fläche; ein Strauch, ein Baum verschwand nach dem andern. Da endlich blitzt ein Hoffnungsstrahl durch die Schreckensnacht — die Ebbe ist eingetreten, der Strom wälzt sich abwärts dem Sturme entgegen, der wüthend den Wellen die weißen Schaumkämme abreißt und sie als Gischtwolken mit Hagel vermischt gegen die Deiche treibt, die jetzt als Inseln aus dem Wellenmeere auftauchen. Die unglücklichen Anwohner glauben schon das Schlimmste überstanden zu haben, da rasen neue Fluten heran, grimmiger wüthet der Sturm, die Dämme brechen, in wilder Siegeslust vernichtet das fessellose Element Gärten und Felder, Hütten und Häuser.

Die Bewohner der Insel Neuwerk am Ausflusse der Elbe hatten sich mit ihren werthvollsten Sachen auf den alten Leuchtthurm geflüchtet, der allein noch Schutz und Sicherheit bot. Jahrhunderte lang hatte er Sturm und Wogendrang getrotzt und auch in dieser Schreckensnacht hob sich sein glühendes Haupt stolz und fest aus der Flut empor, hinblickend über das wild empörte Meer, das sich schäumend an seinem ehernen Fuße brach. Dort oben, wo die Feuerwächter die Flammen schüren, saß Alt und Jung, Entsetzen in jeder Miene, Todesangst in jedem Blick. Umkreisten doch selbst die sturmesmunteren Möven in wirrem Geschrei die Kuppel und rannten mit den Köpfen an die zolldicken Glasscheiben, als suchten sie Schutz gegen die Schrecken der Nacht! „Es war eine furchtbare Zeit, die wir dort erlebten“, erzählt einer der Geflüchteten. „Während unten die Wogen krachten und heulten, umraste der Orkan mit Donnergebrüll den Thurm. Heulen, Zischen und Krachen wechselten mit einander ab, und nicht selten erfolgte unter gräßlichem Getöse ein so furchtbarer Stoß, daß wir schaudernd

zusammenfuhren, wähnend, unser letztes Stündlein sei gekommen. Aber siegreich ging der eherne Thurmkoloß aus dem grausen Kampfe hervor. Nach einer qualvollen Nacht brach endlich der Morgen an. Aber welch' ein Anblick bot sich unseren Augen dar! Rings eine weite, dumpfgrollende Wasserwüste! Wir suchten unsere Wohnstätten — sie waren verschwunden. Nur hier und da ragte das Dach eines Hauses aus der trüben Flut empor, wie das Wrack eines versunkenen Schiffes. Wir hatten zwar das Leben gerettet, aber wir waren arme, obdachlose Menschen. Weinend drückte der Vater seine Gattin, seine Kinder an das Herz, und sandte einen Blick des Dankes zu dem Herrn empor, der, wenn er ihm sonst Alles genommen, ihm doch gnädig seine Lieben gelassen hatte."



Neuwerk in der Nacht vom 1. auf den 2. Januar 1855.

Auch die Ostsee hat an ihren unbeschützten Südküsten manche Verwüstungen angerichtet. Die Insel Rügen wurde als sprechender Zeuge hierfür oben schon genannnt; sie ist aber keineswegs der einzige. An den Küsten Samlands finden sich jetzt Buchten an der Stelle ganzer Strecken Acker- und Waldlandes, die noch in historischer Zeit erwähnt werden. Und in neuerer Zeit, welche Ver=

wüstungen richteten nicht die Stürme des Jahres 1834 an! Sie wühlten bei Swinemünde die mächtigsten Granitblöcke aus dem Meeresgrunde auf und schleuderten sie weit über die schützenden Dämme. Der Leuchtthurm auf Usedom war von den Wellen überschwemmt und dem Untergange nahe. Meeressand, Muscheln und Seetang wurden 50—80 Fuß hoch über die steilen Ufer bis tief in die Wälder hineingetrieben.

Doch genug der Verwüstung! Wir sehnen uns, unser Element von einer anderen, freundlicheren Seite kennen zu lernen.

Das Wasser ist nicht blos ein Zerstörer, es ist auch ein Neubildner an der Veste unserer Erde. Ja, jede seiner Zerstörungen ist entweder schon selbst eine Neubildung oder doch das nothwendige Mittel zu einer solchen.

Die atmosphärische Feuchtigkeit bildet, indem sie die festesten Felswände annagt und dem Verfall preisgiebt, neue Erdkrumen zur Ansiedelung und Nahrung zahlreicher Pflanzengeschlechter. Die Regenbäche, welche den Verwitterungsschutt mit sich fortreißen, tragen ihn in die Ebene, dieselbe erhöhend und Lehmlager oder fruchtbare Gründe bildend. Der Wildbach zerschmettert auf seinem tosenden Lauf gewaltige Felsblöcke und zerkleinert sie zu Geröll und Sand; der Fluß gewinnt durch seine Uferabnagungen nahrungsreichen Schlamm dazu, und das Material zu neuer Bodenbildung ist nun vorhanden und wird auch sofort verwendet. Wir nannten früher die Gebirgsseen die Läuterungsbecken der Wildbäche — die mitgeschwemmten gröberen Gesteinsmassen werden hier abgesetzt, der Boden erhöht sich allmälig und das Becken selbst muß mit der Zeit verschwinden. Stille, ruhige Landseen begünstigen den Niederschlag der im fließenden Wasser mitgeführten Erdstoffe noch mehr und werden damit um so rascher dereinst zu fruchtbaren Thalgründen. Hat aber der Fluß auf seinem langen Ober- und Mittellaufe wenig oder keine Gelegenheit gehabt, Ablagerungen vorzunehmen, so thut er dies in seinem Unterlauf, indem er zu der früher schon charakterisirten Deltabildung schreitet oder lange Schwemmkegel in's Meer hinein vorschiebt. Kommt ihm dieses mit zu heftigem Wellendrang entgegen und hindert den ruhigen Niederschlag, so bilden sich Sandbänke und Barren, wie wir sie z. B. bei der Seine kennen lernten.

Sehen wir uns den Vorgang der Ablagerung etwas näher an! Die festen Bestandtheile, welche das Wasser in gröberer oder feinerer Zertheilung und gelöst mit sich führt, sind hauptsächlich Gerölle (Geschiebe), Sand, Thon und Kalk. An der Mündung des Flusses setzt sich zunächst das Gerölle ab, später in allmäligen Uebergängen der Sand, noch später der leichtere Thonschlamm, und nur nach und nach wird der Kalk gefällt. Je mehr sich der Niederschlag erhöht, muß der Fluß sein Bette in das Becken hinein verlängern und nun Gerölle über Sand, Sand über Thon u. s. f. schichtenweise lagern. So wird mit einer gewissen Regelmäßigkeit, die sich auch unter den mannichfachsten Modifikationen noch erkennen läßt, die Neubildung überall erfolgen, in kleineren und größeren

Landseen, im Meere. In der Nähe der Ufer oder Küsten vorherrschend Geröllschichten, ihnen zunächst Sand- und weiterhin Thonlagen. Das offene hohe Meer ist zur Fällung des Kalks thätig. Es bedarf aber dazu als Gehülfen einzelner Pflanzen- und Thiergeschlechter.

Der im Wasser gelöste Kalk ist nämlich entweder kohlensaure Kalkerde (eigentlicher Kalk) oder schwefelsaure Kalkerde (Gyps). Die erste ist in reinem Wasser äußerst wenig, in kohlensäurehaltigem dagegen leicht löslich. Nun bedürfen die Pflanzen zu ihrer Erhaltung vor Allem des Kohlenstoffs, saugen deshalb begierig das kohlensäurehaltige Wasser auf, zersetzen unter dem Einflusse des Lichtes die Kohlensäure in Kohlenstoff und Sauerstoff, rauben aber mit der Kohlensäure dem Wasser auch die Fähigkeit, den Kalk gelöst zu erhalten. Er wird gefällt und die mikroskopisch kleinen Diatomeen, die grünen Wasserfäden, die Schleimalgen, Conferven und mancherlei Wassermoose sind stets mit feinen, unter dem Mikroskop deutlich erkennbaren Kalkkrystallen bedeckt, die, zu festen Rinden zusammenwachsend, die zarten Pflänzchen ersticken und als Kalktuff erscheinen.

R. Ludwig, der Verfasser des sehr verdienstvollen „Buches der Geologie" (Leipzig, O. Spamer), hat in dieser Beziehung interessante und wichtige Beobachtungen gemacht. „In tausend Theilen des Nauheimer Salzwassers sind 1 bis $1^1/_4$ Theil kohlensaurer Kalk enthalten. Dieses Wasser wird in einem langen Graben nach einem tiefen Bassin geleitet. Ueberall wuchern in dieser Leitung Diatomeen und Conferven, welche den Kalk, das Eisen- und Manganoxyd ausfällen und zu Ueberrindungen mit Röhrenstruktur oder von der Form der Nulliporen (konzentrisch-schaliger Knollen) vereinigen. Wenn die Conferven, wie alle Pflanzen, beim Sonnenlicht aus der aufgenommenen Kohlensäure den Sauerstoff ausscheiden, so sammelt sich dieser in Millionen Bläschen auf dem Boden der Wasserleitung, woselbst ihn die Pflanzenfilze festhalten. Die silberglänzenden Luftbläschen bedecken sich rasch mit einer Pflanzenhülle, auf welche abermals Kalk ausgeschieden wird; es entstehen Hohlkugeln von Kalkstein, sogenannte Erbsensteine. Das aus dem Bassin abfließende Salzwasser enthält fast keinen kohlensauren Kalk mehr, aber es hat auch an Bittererde etwas verloren, welche, anfangs als salzsaure Bittererde (Chlormagnesium) vorhanden, durch chemischen Austausch zu kohlensaurem Salze geworden ist und sich mit den Kalkniederschlägen zu Dolomit vereinigt hat. Die Nauheimer Quellen erzeugen jährlich über 16,000 Fuß solcher Kalk- und Dolomitgesteine, die, wenn die Bildung langsam erfolgt, die Dichte des Marmors erhalten. Sie liefern innerhalb 1000 Jahren den Stoff zu einem Kalklager von einer Achtel-Meile Länge und Breite und zwei Fuß Dicke."

Da die erwähnten kleinen Pflanzengeschlechter in allen fließenden Wassern und meist in größter Menge wachsen, so erklärt sich nun auch die den ersten Beobachtern so räthselhafte Abnahme des Kalkes von der Quelle bis zum Meere hin. Das letztere enthält kaum noch Spuren von eigentlichem Kalk, ist dafür aber reich an schwefelsaurer Kalkerde (an Gyps). Daß auch dieser Kalk gefällt

wird, vermittelt die niedere Thierwelt. Sie nimmt das gypshaltige Wasser auf und zersetzt die Schwefelsäure. Der Schwefel dient zur Bildung von Blutbestandtheilen, die Kalkerde vereinigt sich mit der durch die Athmung im Blut erzeugten Kohlensäure und wird so wieder in Kalk übergeführt, der zu innerer Verknöcherung oder zu äußeren Schalen und Gehäusen verwendet wird.



Sundwichhöhle in Westfalen.

Die kleinsten Weichthiere, welche sich feste Gehäuse bauen, die zahllosen Arten der Foraminiferen (Löcherträger, wegen ihrer durchlöcherten Schale), die kleinen Schalenkrebse, die winzigen Ereseïsschnecken und vor allen die riffbauenden Korallen — die wir in einem früheren Abschnitt bereits näher kennen lernten: sie alle arbeiten an der Bildung von Kalksteinlagern, die den Atlantischen Ozean zwischen Europa und Amerika auf seinem Grunde ganz bedecken, die im mexikanischen Meerbusen, im indisch-australischen Meer und im Stillen Ozean als mächtige Inseln aus den Fluten hervorragen.

Damit wären wir denn an den großartigsten Neubildungen des Wassers selbst angekommen, an dem Aufbau ganzer Inseln und neuer Erdtheile, und wir

hätten nur noch einige in geschichtlicher Zeit vorgekommene Küstenerweiterungen anzureihen. Eine große Anzahl von Städten, deren Mauern ehedem von den Wellen bespült wurden, wären keine Seestädte mehr, wenn sie nicht dem vortretenden Lande nachrückten. So meldet es die Geschichte von Miletus und Ephesus im griechischen Kleinasien; von Ravenna in Oberitalien erzählt sie, es sei eine berühmte Hafenstadt gewesen, und heute liegt dieselbe drei italienische Meilen vom Gestade; wo sonst Schiffe ankerten, geht der Pflug. Gleiches Schicksal hatte Aquileja; Venedig wird, nachdem es seinen Handel verloren, auch noch das Meer einbüßen. Die ehemalige Insel Beucate im Mittelmeere (Griechenland) ist jetzt eine Halbinsel, wie der Platz, worauf Tyrus stand, an der syrischen Küste. Der Hafen von Ostia und der von Barcelona füllen sich mit Schlamm. Im südlichen Frankreich, im Westen, am Atlantischen Ozean, sind Landstriche trocken, die, wie zwischen La Rochelle und Luçon, ehemals vom Meere bedeckt wurden. Der Hafen von Aiguesmortes, in dem sich Ludwig IX. von Frankreich im Jahre 1248 zu seinem Kreuzzug einschiffte, ist jetzt eine Stunde vom Meere entlegen. In der Ostsee giebt es zwischen den Scheeren Pässe, welche vor 50, 60 Jahren noch große Schiffe durchließen und jetzt nur noch von kleinen Booten befahren werden können. Ueberhaupt ist das ganze nordwestliche und nördliche Küstenland der Ostsee, wie bei der Schilderung derselben ausführlicher dargethan wurde, in fortwährender Hebung begriffen. An der Küste von Chili erfolgten ruckweise Hebungen nach den Erdbeben am 19. November 1822 und 21. Februar 1835. Auch an der Küste von Lima will man sichere Spuren entdeckt haben, daß das Meer dereinst mehr Land bedeckte als jetzt; ebenso an den Küsten von Arabien 2c.

Auch das unterirdische Wasser verbindet mit seiner zerstörenden Thätigkeit eine neubildende. Wir erinnern nur an die prachtvollen Stalaktitenbildungen der Tropfsteinhöhlen, wie eine solche unsere Abbildung (S. 207) darstellt, an die chemischen Umbildungen der Gesteine, welche das Wasser einleitet, an die Gesteinsverbindungen, für die es zum Kitt wird. Näheres aus diesen Kapiteln hier einzuschalten, würde uns zu weit in die Gesteinskunde führen; nur das wollen wir anführen, daß durch die scharfsinnigen Beobachtungen und Untersuchungen G. Bischoff's, O. Volger's und A. Daubée's ein so weitgehender Einfluß des Wassers nachgewiesen ist, wie ihn die Wissenschaft seither kaum ahnte, und gegen dessen Annahme sie sich als „unerhört" gerne sträuben möchte. Man sehe darüber die betreffenden Bücher (O. Volger's Buch der Erde, R. Ludwig, Buch der Geologie, beide im Verlag von O. Spamer) nach und man wird eingestehen, daß das Wasser, das scheinbar Formlose, einen überschwenglichen Reichthum an Formen und Gestalten schafft. Den amorphen Stein bildet es zum krystallinischen um, dem Krystall giebt es, in vielen Fällen wenigstens, durch das sogenannte Krystallwasser bestimmte Gestalt. Es bringt so zu sagen Leben in das todte Gestein; es thut aber noch mehr, es ist überhaupt das Belebende, der Erhalter und Beförderer auch des organischen Lebens.



Pflanzenwuchs auf dem Meeresgrunde an der Küste der Falklandsinseln (Lessonie und Macrocystis).

9. Kapitel.

Das Wasser als Ernährer und Wohnplatz für Pflanzen.

Ohne Wasser keine Pflanzen! Es ist ihnen Nahrungsmittel und Ernährer zu gleicher Zeit. Der Same, den die Natur entweder selbst ausstreut oder den wir dem Schoß der Erde anvertrauen, erwacht nur zum Leben „in der feuchten Wärme des Bodens", und vom ersten Auflodern an bis zum Erlöschen ist das Leben der Pflanze abhängig vom Wasser.

Einmal gehen seine Elemente, Sauerstoff und Wasserstoff, in die Bestandtheile der Pflanzen über; dann aber dient es auch als bloßes Vehikel, indem es durch seine Eigenschaft, verschiedene Substanzen aufzulösen, denselben Nahrungsstoffe zuführt, welche zu ihrem Bestehen unbedingt nothwendig sind — namentlich Kohlensäure und Ammoniak für sich und in chemischer Verbindung.

Alles, was die Pflanze zu ihrem Wachsthum und Gedeihen in sich aufnimmt, muß entweder in dem tropfbar flüssigen oder im gasförmigen Aggregatszustande sich befinden. Die Flüssigkeiten mit den in ihnen gelösten Stoffen wer=

den ihr im Boden durch die Wurzel, die ausdehnsam flüssigen Nahrungsmittel aus der Luft durch die grünen Theile und namentlich durch die Blätter zugeführt. Zu diesem Zwecke bestehen die Wurzeln, besonders an ihrer äußersten Spitze, aus einem eigenthümlichen Zellgewebe, worin jede einzelne Zelle einem trefflich konstruirten Saugapparat zu vergleichen ist, während die Blätter in ihrer unteren Fläche eine Menge feiner Spaltöffnungen enthalten, durch welche die nährenden Gase eingeathmet werden.

Die Auffsaugung des Wassers durch die Wurzelspitze der Pflanze, wie die Verbreitung desselben in allen ihren Theilen, führt die Wissenschaft auf die Erscheinungen der Endosmose zurück. Wer sich die Sache auf die einfachste Weise veranschaulichen will, der trenne zwei Flüssigkeiten von verschiedener Dichtigkeit und verschiedener chemischer Natur durch eine thierische oder pflanzliche Membran, und er wird alsbald eine doppelte Strömung dieser Flüssigkeiten zu einander bemerken. Um sich recht auffallend von diesem höchst interessanten Vorgang zu überzeugen, hat man nur nöthig, eine der angewandten Flüssigkeiten zu färben. Die Stärke der Strömung ist sehr verschieden. Gewöhnlich ist die von der leichteren zur schwereren die bedeutendere. Doch hängt sie noch von anderen Umständen ab, namentlich von der jedesmaligen chemischen Verwandtschaft der beiden Flüssigkeiten unter einander, wie der jeder einzelnen zur Membran. Um den Hergang der Einsaugung bei der Pflanze aber vollständig zu verstehen, mache man einen zweiten Versuch, welcher darin besteht, daß man eine mit Wasser gefüllte Blase so in ein ebenfalls mit Wasser angefülltes Gefäß bringt, daß die untere Hälfte der Blase von der äußeren Flüssigkeit benetzt wird, während die obere freisteht. Es verdunstet dann ein Theil der inneren Flüssigkeit, aber es dringt auch nach dem Maße dieser Verdunstung Wasser aus dem äußeren Gefäße ein, so daß eine Bewegung gegen die verdunstende Oberfläche stattfindet. Beide Versuche, mit einiger Sorgfalt angestellt und beobachtet, geben Aufschluß über die Auffsaugung des Wassers in der Pflanze. Was hier im Kleinen, das geschieht jeden Augenblick in der Natur im Großen.

Auffallend ist die überaus große Menge von Wasser, welche einzelne Pflanzengattungen in sich aufnehmen. Wer Humboldt's treffliche Abhandlung über Steppen und Wüsten (Ansichten der Natur I. S. 3 ff.) gelesen hat, erinnert sich der dort erwähnten „lebendigen vegetabilischen Quelle", des kugelförmigen und dabei vielrippigen Melonen-Kaktus, an dessen wasserreichem Mark das verschlagene Maulthier seinen Durst löscht. Aus dem lianenartig die Gebüsche durchflechtenden Stengel der in Ostindien heimischen Phytokrene quillt beim Durchschneiden eine Fülle fast ganz reinen Wassers und sie verdient darum mit Recht den Namen einer „Pflanzenquelle", was ihr Name heißen will. Auch viele der bei uns heimischen Pflanzen sind besonders wasserreich, die Kürbisgewächse, die Balsamine, der Weinstock und namentlich die Wurzeln und Früchte gar mancher Arten.

Nach neueren wissenschaftlichen Forschungen assimilirt die Pflanze indeß vielleicht nicht den dritten Theil des aufgesaugten Wassers. Zwei Dritttheile

scheiden sich durch Verdunstung an der mit Spaltöffnungen versehenen Oberfläche wieder aus. Die Stärke dieser Verdunstung ist sehr verschieden und hängt nach bekannten physikalischen Gesetzen sowol von der Temperatur, dem Feuchtigkeitszustande und der Bewegung der sie umgebenden Luft, als auch von der eigenthümlichen Natur der Pflanze und dem Bau ihrer Organe ab. Schon der Engländer Stephan Hales (1677—1761) fand, daß ein großer Stock der Sonnenblume (Helianthus annuus) durch die Blätter in 12 Tagesstunden 13 Pfund Wasser verdunstete. Die Verdunstung wurde durch trockenes, warmes Wetter begünstigt, durch feuchte Luft vermindert; in der Nacht betrug sie einigemal nur etwa 2 Pfund, mitunter war sie ganz unterblieben. Bei der Verdunstung nimmt das Wasser eine große Quantität Wärme in sich auf. Diese Wärme bezieht es natürlicherweise aus seiner nächsten Umgebung, woher es denn kommt, daß die Pflanzen zunächst an den Blattflächen, dann überall abgekühlt werden. So ist das Wasser mit Ursache der erquickenden Kühlung, die uns im Sommer ein dichtbelaubter Baum gewährt! Hiernach wird es auch von selbst klar, daß Gegenden, die ausgedehnte Wälder besitzen, ein der sonstigen Lage nach verhältnißmäßig viel kälteres und rauheres Klima haben. Erfährt man, daß die Menge des verdunstenden Wassers für einen Baum von geringer Größe in 10 Stunden 15 Pfund beträgt, so erklärt sich daraus, daß es in waldreichen Gegenden mehr regnet, und wie durch so unvorsichtiges Ausroden der Wälder, besonders in den Quellgebieten, der sonst „so wasserreiche" und stark bevölkerte Orient eine halbe Wüste, der Sommer Griechenlands so trocken und dürr geworden. Doch das nur gelegentlich!

Die seither dargelegte Bedeutung des Wassers für das Pflanzenleben ist eine allgemeine, für jede einzelne Pflanze geltende. Viele Pflanzen stehen aber noch in einem ganz besonderen Verhältniß zum Wasser, sie wachsen nur auf einem stets feuchten Boden, nur am oder im Wasser selbst. Von den gewöhnlichsten unserer wildwachsenden Pflanzen siedeln sich auf feuchten, jedoch nicht nassen oder sumpfigen Wiesen an: der kleine und große Hahnenkamm (Rinanthus minor und major), der gemeine Augentrost (Euphrasia officinalis), der gemeine Wiesenknopf (Sanguisorba officinalis), die Wiesenkratzdistel (Cirsium oleraceum), der gemeine Sinau (Alchemilla vulgaris), die Schlüsselblume (Primula veris), die kriechende Lysimachie (Lysimachia nummularia), das Tausendgüldenkraut (Erythraea centaurium), das vierflügelige und vierkantige Johanniskraut (Hypericum tetrapterum und quadrangulara), das nordische Labkraut (Galium borealis), der Wiesenwachtelweizen (Melampyrum pratense), der Wiesenstorchschnabel (Geranium pratense), der Bastardklee (Trifolium hybridum), die Herbstzeitlose (Colchicum autumnale) rc. Mehr nasse, sumpfige Wiesen lieben: die Dotterblume (Caltha palustris), der Frühlingshahnenfuß (Ranunculus auricomus), das Wiesenschaumkraut (Cardamine pratensis), das breit- und schmalblättrige Wollgras (Eriophorum latifolium und angustifolium), die steife, gemeine, sternförmige, gelbe, fennichartige, graugrüne, filzfrüchtige Segge (Carex stricta, vulgaris, stellulata, flava, panicea, glauca, tomentosa), der

brennende Hahnenfuß (Ranunculus flammula), das Sumpfvergißmeinnicht (Myosotis palustris), der Sumpfstorchschnabel (Geranium palustre), das Sumpfweidenröschen (Epilobium palustre), die Sumpfkratzdistel (Cirsium palustre), das Sumpflabkraut (Galium palustre), das Gottesgnadenkraut (Gratiola officinalis), einige Arten Binsen und Riede, die weiße Leberblume (Parnassia palustris), Teufelsabbiß (Succisa pratensis), Wiesen-Enzian (Gentiana Pneumonanthe) u. A. An den Ufern fließender und stehender Gewässer wie in diesen selbst kommen häufig vor: das Sumpfveilchen (Viola palustris), der kriechende Hahnenfuß (Ranunculus repens), die spitze und blasenfrüchtige Segge, die Ufer- und Sumpfsegge (Carex acuta, vesicaria, riparia und paludosa), die gemeine Lysimachie (Lysimachia vulgaris), der Gifthahnenfuß (Ranunculus sceleratus), der Wasserhahnenfuß (Batrachium aquatile und B. divaricatum), der flutende Hahnenfuß (B. fluitans), die Wasserfeder (Hottonia palustris), die Wassernuß (Trapa natans), die Sumpfdrachenwurz (Calla palustris), der Kalmus (Acorus Calamus), mehrere Weideriche (Lythium salicaria, hirsutum, parviflorum), der Wasserschierling (Cicuta virosa), Minzen (Mentha Pulegium, aquatica, sylvestris), Zweizahn (Bidens tripartita und cernua), Ruhrkräuter (Gnaphalium lutea-album und uliginosum), die Braunwurz (Scrophularia nodosa), der Sumpfziest (Stachys palustris), der Wasserknöterich (Polygonum amphibium), der gemeine Froschlöffel (Alisma Plantago), die Sumpfspiere (Spiraea Ulmaria), einige Ampferarten (Rumex), der Wasserehrenpreis und die Bachbunge (Veronica Anagallis und V. Beccabunga), Binsen und Riede, die Wasserschwertlilie (Iris Pseud-Acorus), Kolbenrohr (Typha latifolia und angustifolia), Igelkolben (Sparganium ramosum und simplex), das Pfeilkraut (Sagittaria sagittifolia), die weiße und die gelbe Seerose (Nymphaea alba, Nuphar luteum), der gemeine Froschbiß (Hydrocharis Morsus Ranae), die Wasserlinsen (Lemna minor, polyrrhiza, gibba), der gemeine Wasserschlauch (Utricularia vulgaris), die Wasser-Aloë (Stratiotes aloïdes), der Wasserstern (Callitriche verna), Tausendblatt (Myriophyllum spicatum und verticilatum), das Wasserhornblatt (Ceratophyllum demersum) u. A.

Diese, keineswegs vollständige und nicht einmal alle am häufigsten vorkommenden Pflanzen aufführende Uebersicht zeigt wenigstens, wie reich unsere Flora an Sumpf- und Wasserpflanzen ist, wie viele Pflanzen nicht nur im Allgemeinen, sondern ganz und gar auf das Wasser hingewiesen sind. Es waren zudem nur Pflanzen unserer Gegenden, unserer Sümpfe und Teiche, unserer stehenden und fließenden Wassergräben; andere haben neue an ihre Stelle zu setzen. Wir erwähnen beispielsweise nur die Strelitzie Südafrika's, Urania speciosa auf Madagaskar, die verschiedenen Pandanen- und Caladiumarten und die Manglebäume der Tropen, die Papyrusstaude und das Bambusrohr, Victoria regia und die Lotosblume als eben so vollkommene wie prachtvolle Sumpf- und Wasserpflanzen, und führen dem Leser eine Mangrovewaldung in Abbildung vor.

Auch das Meer, die scheinbare große Wasserwüste, birgt ein reiches, buntes Pflanzenleben, den Mangel an Arten durch die Energie des Wachsthums und die Pracht der Farben ersetzend. Von den wenigen, meist trockenen und dürren Strandpflanzen, den Salzkräutern, Meerstrands-Milchkräutern und Salzbinsen sehen wir dabei ab und tauchen sofort hinunter in die Tiefe verschiedener Meere, um den Pflanzenteppich derselben in Augenschein zu nehmen.



Mangrovewaldung.

Die Abbildungen auf S. 215 u. 217 zeigen Stellen auf dem Seegrunde an der Küste Helgolands, die mit verschiedenen Tang- und Algenarten bewachsen sind, von denen wir nur leider die Farbe nicht wiedergeben können. Einige treiben ihre kleinen Aeste und Zweige nach oben, dem freien Himmelslichte zu; andere senken sich, in den Felsen wurzelnd, abwärts und breiten die zarten Blätter nach allen

Seiten schwimmend aus. Die Pflanze, die wir im Hintergrunde des Bildes sehen, steht wie ein Baum aufrecht und läßt die eichblattähnlichen, brillant roth gefärbten Blätter dem Wellenspiele folgen; neben ihr steht eine andere mit kleinen spitzen Blättern, die ebenfalls in prachtvolles Roth getaucht sind, wozu der weidenartige Busch vor ihnen mit seinen schwarzbraunen Blättern scharf kontrastirt. Die runden Blätter rechts im Vordergrunde gehören einer halbbraunen Tangart an, deren lederartige Blätter wie von einem feinen Drahtgitter überzogen sind. Die links herunterhängende lange Pflanze, welche oben im Felsen wurzelt, hat ein schleimiges, leimartiges Blatt von braungelber Farbe. Es ist dies der gewöhnliche Seetang, der nach Stürmen schlangenartig am Strande liegt und die Luft mit Uebelgerüchen erfüllt. Daneben wächst ein kleinerer Tang von arabeskenähnlicher Form, dessen Blätter an der Wurzel gelbbraun sind und nach den Spitzen in Grün übergehen. Das schwarze, haarähnliche Gewächs, welches oben am Felsen wurzelt und sich hinter dem Blätterbusche wegzieht, enthält einen leimartigen Saft und wird zum Bereiten von Leim benutzt, wie denn überhaupt der Nutzen, den diese Pflanzen gewähren, insbesondere für die Küstenländer keineswegs gering anzuschlagen ist.

Mit begeisterten Worten schildert Quatrefages die Tangfluren in der Nähe der sicilianischen Küsten; nirgends aber dürfte sich dem Taucher diese eigenthümliche Vegetation üppiger zeigen als an den Küsten der Insel Sitka (Westküste von Nordamerika). „Einem Urwald gleich drängt sich hier Pflanze an Pflanze. Die kleinen Conferven und Ectocarpeen überziehen den Boden mit einem grünen Sammetteppich, auf dem der Meersalat mit seinem breiten Laube die größeren Kräuter vertritt. Dazwischen glänzen die mantelförmig gestalteten Iridaeen in prachtvollem Rosenroth oder Scharlach; mannichfaltige Tangarten bekleiden die Klippen mit dunkler Olivenfarbe, zwischen denen dann wieder die prachtvolle Meerrose mit ihrem zarten Farbenspiel hervorleuchtet. Gelb, grün und roth schillernd, bald als Riesenfächer sich ausbreitend, bald als mehre Fuß lange und breite Blätter im Strome schwankend, bilden die seltsam netzförmig durchbrochenen Thalassiophyllen und Agaren die größeren Büsche dieses Waldes. Als dessen Bäume erscheinen dann die oft 30 Fuß langen, breiten, Bändern gleich wallenden Laminarien, wechselnd mit den buschig verzweigten Macrocystisarten mit ihren birngroßen Blasen; dann zeigen sich die langgestielten Alarien, deren Stamm, sonderbar von einem manschettenähnlichen Blattbüschel umfaßt, sich nach oben in das riesenmäßige, oft 50 Fuß lange Blatt ausbreitet. Aber Alles überragend heben sich dazwischen die merkwürdigen Nereocysten hervor; aus korallenähnlicher Wurzel steigt der fadendünne Stiel bis zu einer Länge von 70 Fuß auf, allmälig keulenförmig bis zu einer mächtigen Blase anschwellend; auf dieser schwankt dann ein dichter Büschel schmaler bis 30 Fuß langer Blätter. Man könnte sie die Palmen des Meeres nennen. Und diese ganze mächtige Pflanze ist das Produkt weniger Monate, denn alljährlich stirbt sie ab und erzeugt sich auf's Neue aus Samen.“

Alle diese Pflanzen gehören zu der einen großen Familie der **Algen** und **Tange**. Man kennt von derselben bereits über 2000 Arten in mehr als 300 Gattungen, von denen $^2/_3$ ausschließlich dem Meere angehören. Allein an der britischen Küste kommen an 370 Arten vor, zu 105 verschiedenen Gattungen gehörend!



Pflanzenwuchs in der Nordsee.

Die eigenthümliche, bald gallertartig weiche, bald knorpelig derbe Beschaffenheit aller Theile, die seltsame Vereinigung runder, langgestreckter und wiederum flach ausgebreiteter Organe, welche gleichwol die Anwendung der Ausdrücke „Stengel und Blatt“ sogleich als völlig unpassend erkennen lassen, die prächtigen Farben von Grün, Oliv, Gelb, Rosa und Purpur, zuweilen regenbogenähnlich

auf derselben blattähnlichen Fläche verbunden, geben dieser ganzen Familie durchaus den Charakter des Ungewöhnlichen, Märchenhaften. Sie vereinigt zugleich die kleinsten und die größten Pflanzen. Die Hefenalge (Cryptococcus fermentum) ist etwa $^1/_{1000}$ einer Linie, die rothe Schneealge (Protococcus nivalis) $^1/_{200}$ einer Linie groß. Andere dagegen wachsen zu einer riesigen Länge auf.

Als auch in Süßwasser vorkommend haben wir die Gruppen der Diatomeen, Nostochineen (Gallert-Algen) und Conferven bereits kennen gelernt. Die Lappen- oder Grüntange färben die Klippen und Küstenhänge mit lebhaftem Grasgrün. Der Meerlattich (Ulva Lactuca) gleicht mit seinen 2 bis 6 Zoll langen, flachen, welligen Lagern großen Lattichblättern und dient wie diese zur Nahrung. Die Blasenalgen (Vaucheriae) sind aus zarten, steifästigen, langen Schläuchen gebildet, die im Inneren ganz von kleinen Körnchen erfüllt sind, und hängen in großen, dunkelgrünen Rasen von Steinen und Felsvorsprüngen herab.

Die Horn- oder Rothtange (Florideae) leuchten von den abschüssigen Wänden tieferer Höhlungen mit hellerem oder tieferem Roth. Zu ihnen gehören die kalkartigen Nulliporen und Corallinen, die mit ihren strauchförmigen und blattlosen Verzweigungen und die kugelförmigen Früchte an die Flechten der Oberfläche erinnern. Eine eigene Form repräsentirt eine Kalkalge des Mittelmeeres (Acetabularia mediterranea), welche viel Kalk enthält. Die Purpurulve (Porphyra purpurea) der Nord- und Ostsee vereint mit einer breiten, bandartigen Gestalt das schönste Violet. Noch zierlicher und glänzender gekleidet sind die Delesserien und Iridaeen. Delesseria sanguinea, die an Helgoland häufig ist, hat krause, zungenförmige Wedel, an einer durch die Blattfläche laufenden Purpurrippe angeheftet. Bei der überaus zierlichen D. ocellata des Mittelmeeres sind die korallenartigen, flachen und karminfarbigen Verzweigungen durch eine Menge dunkler, gefärbter Höcker auf der Oberfläche des Laubes buntscheckig schattirt. Iridaea edulis liefert in ihren flachen, bandförmigen, aber gallertartig verdickten Purpurwedeln eine gesuchte Nahrung. Alle aber übertrifft die Form der Caragahen-Algen (Sphaerococcus) an Farbenpracht und Nutzbarkeit. Sph. Teedii des Mittelmeeres ist kupferspangrün und violet und ahmt täuschend die Gestalt der jungen Endivienstaude mit ihrem vielfach zerschlitzten und schlaff-stachligen Blatte nach. Sph. laciniatus der Far-Inseln gleicht in seinem prachtvollen Purpurroth einem niedlichen Korallenstock; Sph. fimbriatus der Kapküste deutet durch seine sehr gallertartigen und vielfach gabeligen Verzweigungen von herrlicher Orangenfarbe auf unsere Fettpflanzen hin. Sph. crispus, das isländische Perlmoos, welches in den nördlichen Meeren, schon an den britischen Küsten, in unglaublicher Menge wächst, spielt in Grün, Röthlich, Violet und Purpur. Es ist als Heilmittel gegen Brustkrankheiten hoch geschätzt und in neuerer Zeit auch zur Appretur von Waaren, zum Schlichten der Garne ꝛc. verwendet.

Sphaerococcus helmintochortus war als „Wurmmoos" früher Arzneimittel gegen Würmer. Sph. carthilagineus wird an den Küsten Indiens



Tange an der Küste von Helgoland.

gesammelt und getrocknet als Nahrungsmittel benutzt. Auch soll dieser Tang nebst einigen anderen Arten der Salangane zur Bereitung ihrer als Leckerbissen hochgeschätzten Nester dienen. Die Japaner stellen nach Meyen (Reise um die Welt) aus diesem Tang auch künstliche Vogelnestersubstanz dar, indem sie denselben pulverisiren, zu einer dicken Gallerte einkochen und dann in langen Fäden gleich den Nudeln ausgießen. Sie kommen als „Dschinschan" in den Handel und werden von den Holländern in großer Masse verbraucht.

Alle bis jetzt aufgeführten Algenarten bilden nur erst die niedere Pflanzenwelt der Meerestiefe; die Hochwälder derselben stellen die Fucus dar. Der Zuckertang (Laminaria saccharina), der bei einer breiten, schwertförmigen Gestalt von seiner schildförmig verzweigten Wurzel aus eine Länge von einigen Fuß erreichen kann und als langes, am Saume faltiges Band von olivenbrauner Farbe weithin in brandenden Wogen auf und ab flutet, und der Fingertang (L. digitata), welcher sich aus schildförmiger, aber ästiger Wurzel in seiner vollendetsten Ausbildung als ein kolossaler mehrlappiger, olivenbrauner nnd lederartiger Fächer auf einem mehre Fuß langen, dicken Stiele erhebt, sind die Riesentange der Nordsee. Unsere Abbildung bringt den ersten rechts und in der Mitte, den zweiten links. Gegen die zu dieser Gruppe gehörenden Pflanzen der tropischen Meere erscheinen sie als Zwerge.

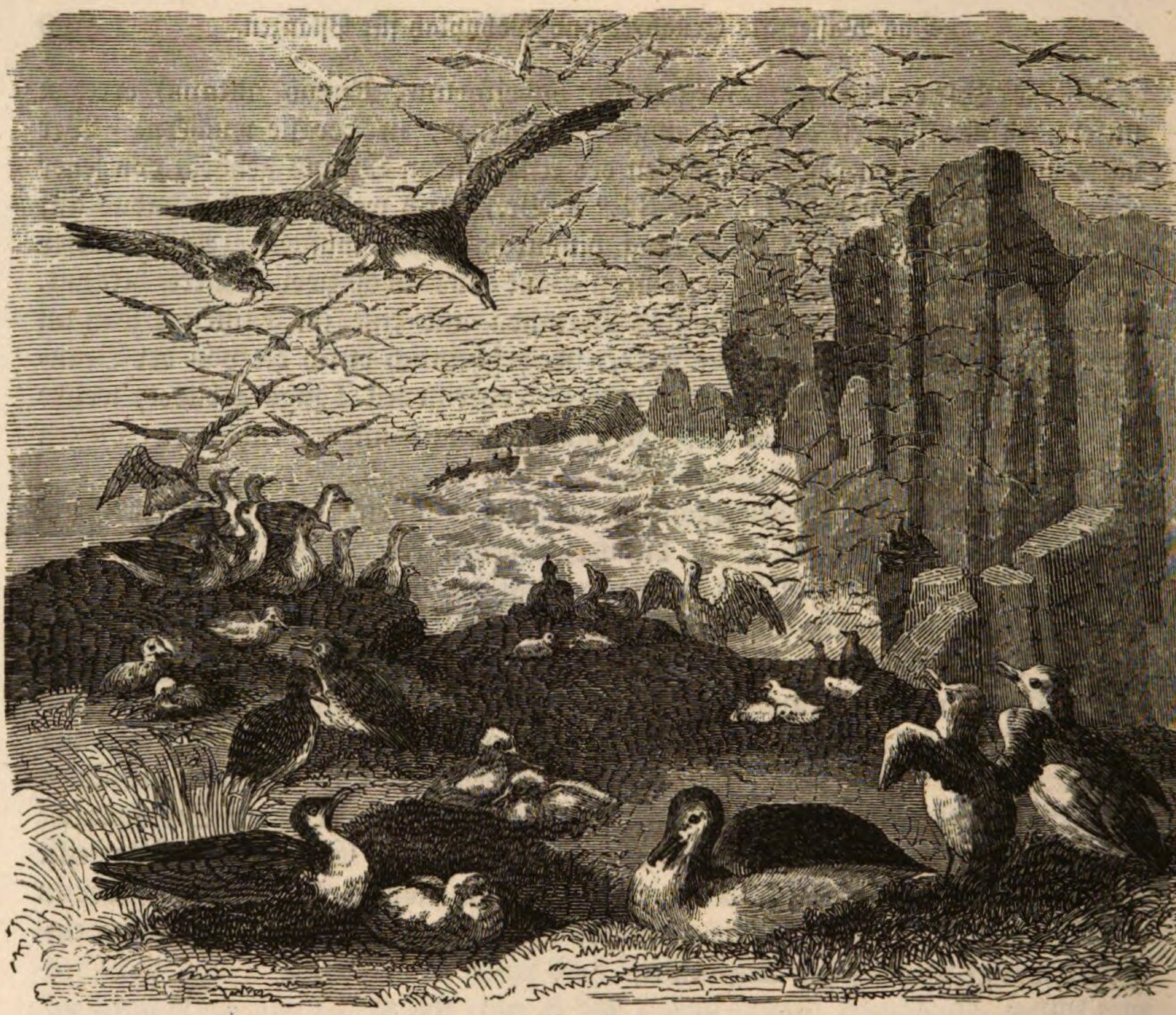
Die Lessonien, an den felsigen Küsten der Falklandsinseln häufig, erreichen eine Höhe von 8 bis 10 Fuß und die Dicke eines Mannesschenkels und endigen mit einer 2 bis 3 Fuß langen Krone, deren Blätter wie die Zweige einer Trauerweide herabhängen. Die Nereocystis Lütkeana aus der Gattung der Blasentange wird 70 und mehr Fuß hoch, ist dabei nicht dicker als ein starker Bindfaden und endigt mit einer 6 bis 7 Fuß langen Windblase, welche eine Krone von gespaltenen, 30 bis 40 Fuß langen Blättern trägt. Sie bildet in der Norfolk-Bai und bei Neu-Archangel im russischen Amerika dichte Wälder. Am kolossalsten aber tritt die Gattung der Macrocystis auf. So erreicht M. pyrifera aus der Nachbarschaft des Kap Hoorn eine Länge von 4—500 Fuß und gehört zu den riesigsten Pflanzen der Welt. Ein einziges Exemplar derselben reicht hin, mit ihrer ungeheuren Masse blattartiger Substanz eine große Fläche Landes zu bedecken. Auf jedem Felsen, sagt Darwin, vom Niveau der Ebbe bis zu einer großen Tiefe, sowol innerhalb der äußeren Küste als innerhalb der Kanäle wächst diese riesige Seepflanze. Der Stamm ist rund, glatt, schleimig und hat selten mehr als 1 Zoll im Durchmesser. Auf einigen Felsen, wo sie vorkommt, fanden wir keinen Grund mit einer Leine von 24 Klaftern. Und da die M. nicht senkrecht in die Höhe wächst, sondern einen sehr scharfen Winkel mit dem Boden bildet und dann noch viele Faden weit auf der Meeresoberfläche sich erstreckt, so halte ich mich für vollkommen berechtigt zu behaupten, daß sie eine Länge von 400 Fuß und darüber erreicht. Dann setzt er mit stiller Bewunderung hinzu: „Wahrlich, ich kenne nichts Erstaunlicheres, als diese Pflanze, wie sie wächst und gedeiht in der ungeheuren Brandung des westlichen Ozeans, der keine noch so harte Felsenmasse lange widerstehen kann!"

Die **Beerentange** (Sargassum bacciferum, Fucus natans) erregen unsere Aufmerksamkeit durch die ungeheure Menge, in der sie wuchern. Wer hätte nicht schon von den Tangwiesen des Atlantischen Ozeans gehört, von jener Sargassosee zwischen dem 19. und 34.° n. Br., durch welche sich Columbus auf seiner Entdeckungsreise 14 Tage lang hindurcharbeiten mußte? Außer dieser 70—80,000 Quadratmeilen haltenden Bank sind noch zwei kleinere bekannt, eine zwischen den Bahamainseln und Bermuda und eine im Stillen Ozean an der Küste von Californien. Sie werden wahrscheinlich durch die von der Brandung an den verschiedensten Standplätzen losgerissenen Tange gebildet, welche die Gewalt der Strömungen in Bewegung setzt und an die ruhigeren Stellen des Ozeans zusammentreibt.

Weniger durch Farbenpracht in die Augen fallend — sie sind meistens einfarbig olivenbraun — haben die verschiedenen Fucusarten in neuerer Zeit für uns anderweitig hohe Bedeutung erlangt durch den in ihnen enthaltenen merkwürdigen Elementarstoff, die **Jodine**. An den Küsten von Frankreich, Irland und Schottland dienen die oft bergähnlichen Massen Seetang, welche die Wellen an den Strand werfen, den ärmeren Leuten als Brennmaterial. Die Asche kam früher unter dem Namen Kelp oder Varec, als eine Art unreiner Soda bei der Seidenfabrikation benutzt, in den Handel. Als man die Soda besser und billiger auf anderem Wege gewinnen gelernt, verlor die Seetangasche allen Werth, bis im Jahr 1811 der Seidenfabrikant Courtois in Marseille darin die Jodine entdeckte, die seit der Zeit in technischer, besonders aber in medizinischer Beziehung wichtig geworden ist. Die anderweitige Benutzung einzelner Tange wurde schon angedeutet.



Pistia Stratioites, ein schwimmendes Gewächs der Gewässer Afrika's.



Seevögel.

10. Kapitel.

Das Wasser und die Thierwelt.

Wir haben eben die „unterseeischen Waldungen" kennen gelernt; werfen wir jetzt auch einen Blick auf die bunte Thierwelt, welche jene belebt!

„Niedertauchend in den flüssigen Krystall des indischen Meeres eröffnet sich uns der wunderbarste Zauber aus der Märchenwelt unserer Kinderträume. Die seltsam verästelten Gebüsche tragen lebendige Blumen. Dichte Massen von Mäandrinen und Asträen (Hirn- und Sternkorallen) kontrastiren mit den laub- und becherförmigen Ausbreitungen der Explanarien (Stern-Stachelkorallen), die theils fingerförmige, theils stammartige Aeste, theils die zierlichsten Verzweigungen besitzen. Das Kolorit ist unübertrefflich, lebhaftes Grün wechselt mit Braun und Gelb, mit reichen Purpurschatten vom blassen Rothbraun bis zum tiefsten Blau vermischt. Hellrothe, gelbe und pfirsichfarbene Nulliporen überkleiden die abgestorbenen Massen und sind selbst wieder mit den perlfarbigen Flächen der dem zierlichsten Elfenbeinschnitzwerk gleichenden Retiporen durchwebt. Dazwischen schwanken in Gelb oder Lila die zitterartig

durchbrochenen Fächer der Gorgonien, während die seltsamen und abenteuerlichen Gestalten der Seeigel und Seesterne den Boden bedecken. Gleich Moosen und Flechten haften die blattartigen Flustren und Escharen an den Zweigen der Korallen; wie ungeheure Schildläuse kleben an ihren Stämmen die gelb-, grün- und purpurgestreiften Patellen (Seeschnecken). Als riesengroße Kaktusblüten in den brennendsten Farben strahlend, breiten die Seeanemonen auf den Felsenabsätzen ihre Kränze von Fühlern aus, oder schmücken bescheidener, bunten Ranunkeln gleich, ein flacheres Bett. Um die Blüten der Korallensträucher spielen die Kolibris des Meeres, kleine Fische, bald in rothem oder blauem metallischen Schimmer, bald mit goldenem Grün, bald im hellsten Silberglanze funkelnd. Leise schwanken, wie Geister der Tiefen, die zarten, milchweißen oder bläulichen Glocken der Medusen durch diese Zauberwelt. Hier jagen sich die violet und goldgrün schimmernde Isabelle und die feuergelb, schwarz und zinnoberroth gestreifte Kokette, dort schießt schlangengleich, wie ein fünf Fuß langes Silberband in rosigen und azurnen Lichtern schillernd, der Bandfisch durch das Gebüsch. Dann kommen fabelhafte Sepien, prangend in allen Farben des Regenbogens, die aber ohne bestimmte Zeichnung bald entstehen, bald vergehen, bald auf die phantastischste Weise durch einander laufen, sich suchen und wieder trennen. Und alles das im schnellsten Wechsel und wunderbarsten Spiel von Licht und Schatten, das jeder Windhauch, jede leichte Kräuselung der Meeresfläche ändert. — Wenn nun der Tag sich neigt und die Schatten der Nacht auch in die Tiefen greifen, dann leuchtet dieser phantastische Garten wieder auf in neuer Pracht. Millionen glühender Funken, mikroskopisch kleine Medusen und Krebse tanzen wie Leuchtwürmchen durch das Dunkel, in grünlichem Phosphorlicht schwankt die am Tage zinnoberrothe Seefeder; in allen Winkeln leuchtet es; was vielleicht am Tage noch braun und unscheinbar in dem allgemeinen Farbenglanze verschwand, das strahlt jetzt im wunderbarsten Spiele des grünen, gelben und rothen Lichts, und um die Wunder dieser Zaubernacht zu vollenden, zieht sanft leuchtend wie eine sechs Fuß große Silberscheibe der Mondfisch durch das Gewimmel der kleinen, funkelnden Sterne. Nicht die üppigste Vegetation einer Tropenlandschaft kann einen größeren Formenreichthum entwickeln, während sie in Mannichfaltigkeit und Pracht der Farbenspiele weit hinter dieser Meerschönheit zurückbleibt, die seltsamer Weise vorwiegend von Thieren und weniger von Gewächsen gebildet wird.“ Sie lädt zu genauerer Betrachtung ein.

Wir lernten im vorigen Abschnitt die Algen als die höchste Stufe der Pflanzenentwickelung des Meeres kennen. Gleich als suchte es einen Uebergang, stellt es, diesen nahe verwandt und bis vor Kurzem ihnen auch zugezählt, an die geheimnißvolle Grenze der pflanzlichen und thierischen Organisation die seltsamen Zwittergeschöpfe der Schwämme (Spongiae), formlose Wasserthiere aus lose vereinigten kontraktilen Zellen, innerlich unterstützt und getragen von einem aufgewachsenen, netzartig verwebten Fibroinfasergerüste und gewöhnlich auch noch von Kiesel- oder Kalknadeln. Sie haben keine besondern Organe, sondern die

ganze Zellenmasse besitzt Assimilations-, Bewegungs-, Empfindungs- und Fortpflanzungsvermögen; doch lassen zahlreiche enge Einmündungsporen der Oberfläche das umgebende Wasser mit seinen feinsten Nährstoffkörperchen nach dem Innern zu, welches von verzweigten wandlosen Kanälen durchzogen ist, die durch eine geringere Anzahl größerer Oeffnungen wieder nach außen münden. Besondere Zellengruppen verwandeln sich in Wimperschläuche, um die Cirkulation in den Kanälen zu fördern; andere werden zu Samenfäden und Keimen. (Bronn.) Von den mehr als 300 bereits beschriebenen Arten leben nur 8 bis 10 im süßen Wasser, alle anderen im Meere. Von diesen haben die massiveren, weich-elastischen als Wasch- und Badeschwämme allgemeine Anwendung gefunden. (Ueber ihre Gewinnung vergl. meine Schrift: „Das Meer mit seinen Schätzen ꝛc.", 4. Bd. des Buchs der Erfindungen. Leipzig, Spamer.)

Der höher entwickelte Pflanzentypus ist dem Meere fremd; es ahmt ihn aber nach in seinen vielgestaltigen, mit lebendigen Blüten prangenden Blumenkorallen (Anthozoen). Sie bilden mit den an anderer Stelle zu besprechenden Moosthierchen die Thierklasse der Polypen, sitzende, aufrecht drehrunde, kreiselförmige bis cylindrische Organismen in Gestalt von Quasten, Pinseln und Blumen. Senkrecht unter dem Mund hängt der Magensack in die Leibeshöhle hinab und mit dieser durch eine untere Oeffnung zusammen. Die Leibeshöhle, von der allgemeinen Körperwand umschlossen, wird durch senkrechte Blätter in Kammern getheilt, welche zwischen der äußeren Körperhülle und dem Magen innen bis zur Mundöffnung hinan ragen und sich hier in ebenso vielen hohlen Fangarmen (Tentakeln) fortsetzen, die den Mund in Form eines ein- oder mehrfachen Kranzes umgeben. In den allgemeinen Körper- und den eben erwähnten Scheidewänden entwickelt sich ein Kalkgerüste, das der gallertartigen Körpermasse zur Stütze und zum Schutz dient. Die Fortpflanzung geschieht selten durch Eier, meistens durch unvollkommene Zweitheilung oder durch Bildung von Knospen, die sich nicht vom Mutterthiere trennen, und so entstehen Kolonien, Polypen- oder Korallenstöcke in Gestalt von Rasen, Sträuchern, Bäumen, Netzen, flechtenartigen Ueberrindungen, Halbkugeln mit ebener oder knolliger Oberfläche ꝛc. Wenn sich an günstigen Oertlichkeiten zahllose Stöcke einer Art und Arten aus den verschiedensten Sippen und Familien durcheinander ansiedeln, bilden sich Korallenbänke, über die wir im ersten Theil schon ausführlicher gehandelt haben.

Am Bau derselben betheiligen sich hauptsächlich die Mäandrinen, Asträen und Farien, welche domartige Bauwerke von 20—25 Fuß Durchmesser errichten, Porites-, Heteroporen- und Madreporenstämme, welche zackiges und ästiges Baumwerk bis zu 18 Fuß Höhe aufstellen, und Milleporen und Pocilloporen, welche mit anderen Arten ohne Vorliebe für eine besondere Form die Ausfüllung der sich ergebenden Lücken im Gesammtbau unternehmen. Jeder einzelne Stamm lebt gesellig, indem alle aus einer gemeinschaftlichen Basis oder Wurzel hervorgewachsen sind. Jedes Einzelwesen hat seine besondere Zelle, lebt aber mit den Brüdern in der engsten Gemeinschaft,

so daß, was eines von ihnen genießt, allen anderen zu Gute kommt. Die Zellen stehen entweder röhrenartig senkrecht neben einander, oder sie brechen seitlich aus den Aesten dicht nebeneinander hervor, oder sie wachsen wie die Blätter an einem Mandelbaume hier und dort an dem Zweige oder bilden eine Schleimhaut über den ganzen Stock. Unsere Figurentafel bringt die innere Organisation eines Individuums wie eines ganzen Stockes zur Anschauung.



Tabularia coronata.
a. Allgemeiner Polypenstock. b. Gemeinsame Zelle. c. Die allen Individuen gemeinsame Substanz. d. Grenze zwischen Individuum und Polypenstock. g. Die langen Fangarme. h. Die kurzen Arme. k. Der durch die Fangarme gebildete Kranz. n. Eine Knospe. o. Eier. Weiter entwickelte Knospe. q. Noch weitere Entwickelung, in der sich bereits Arme g und h zeigen.



Weiblicher Polyp von Veretillum Cynomorium, aufgeschnitten; natürliche Größe.
a. Mundöffnung. b. Fangarme. c. Aeußere Hülle des Polypen, aufgeschnitten. d. Magen. e. Leberschläuche. ff. Falten. gg. Zellige Räume im Polypenstocke. hh. Eierstöcke. kk. Eileiter.

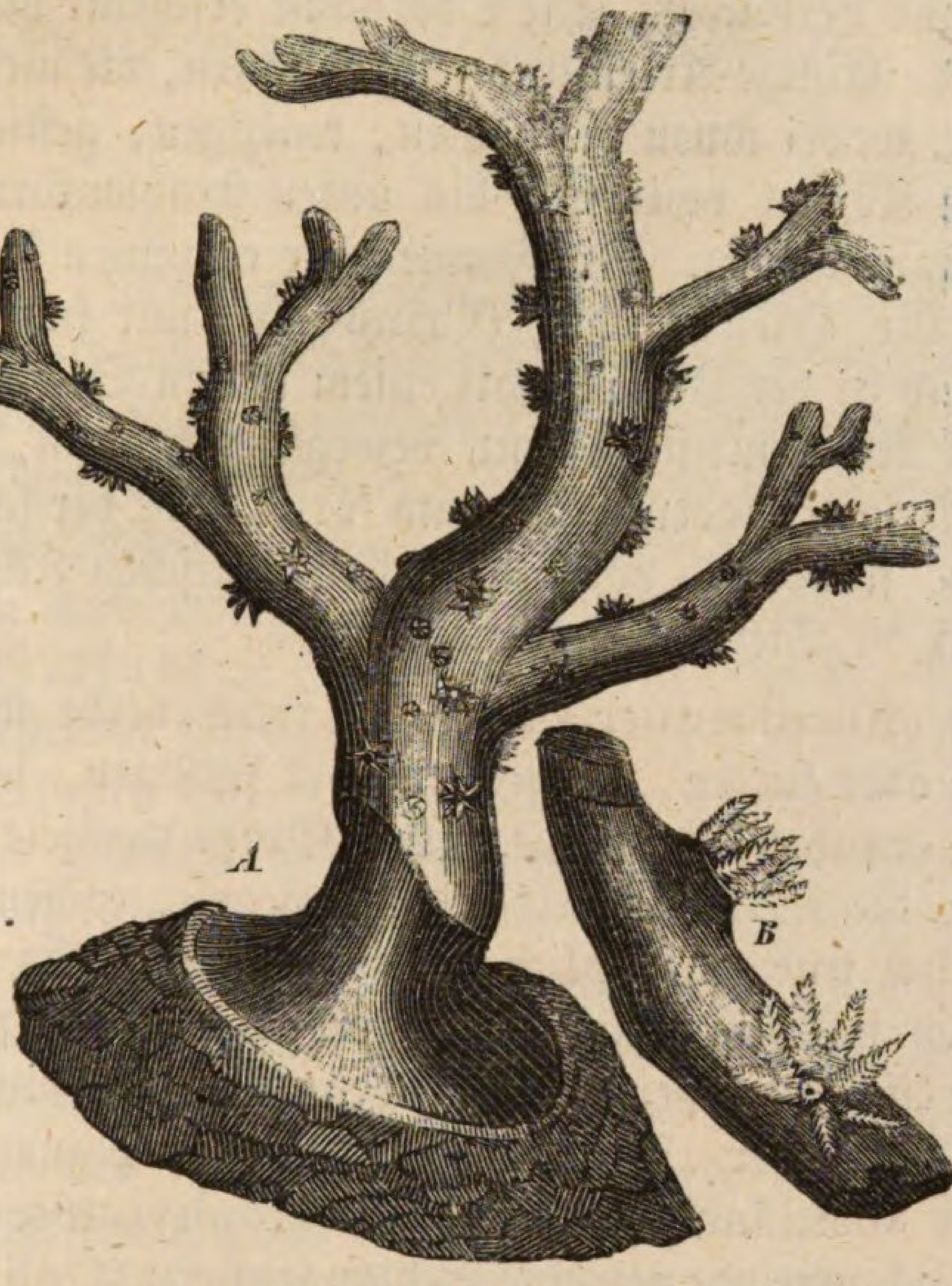
Ohne uns auf die Beschreibung auch nur der wichtigeren Familien, deren bis jetzt schon an 2000 bekannt sind, wie auf deren geographische Verbreitung einlassen zu können, erwähnen wir nur speziell der rothen Edelkoralle des Mittelmeeres (Corallium rubrum), deren Auffischung, Zubereitung und Vertrieb eine Menge von Menschen ernährt. Sie wird aus den westlichen und mittleren Gegenden des Mittelmeeres, insbesondere nächst der algierischen Küste, von fran=

zösischen, spanischen, italienischen Fischern aus 30 bis 240 Fuß Tiefe heraufgeholt und dann vorzüglich in Marseille, Cassis und noch mehr in Genua, Livorno und Neapel verarbeitet und gefaßt. (Vgl. das Meer mit seinen Schätzen rc.)

Die meist einzeln lebenden Fleischpolypen (Seeanemonen, Actinien) sind von kegelförmiger Gestalt und setzen sich mit ihrem scheibenförmigen Fuße an fremden Gegenständen beliebig fest. Sie nähren sich von kleinen Meerthieren, deren unverdauliche Gehäuse sie durch Umstülpung des Magens wieder entfernen, haben eine sehr bedeutende Reproduktionskraft — abgeschnittene Fühler werden schnell wieder ersetzt, auch kann ihr Körper ohne Nachtheil längs und quer getheilt werden — und pflanzen sich durch lebendige Junge fort, die durch den Mund ausgeworfen werden. Bei einigen erregt der Schleim Brennen auf der Haut („sie nesseln"). Man kennt zahlreiche Arten, die weit verbreitet sind und zum Theil in den herrlichsten Farben prangen. Die purpurne Actinia equina und die weiße A. plumosa, deren gelappter, oft vier Zoll im Durchmesser haltender Discus mit dichtgedrängten, kurzen, glänzend weißen Fangarmen besetzt ist, bewohnen als schönste Arten die submarinen Fluren der Ostsee; A. cereus ist im Mittelmeere häufig.

Von den Polypen führen uns die Polypenquallen, zu denen unsere Süßwasserpolypen (Hydren), der einfache und ästige Röhrenpolyp der Nordsee, die Meertanne u. A. gehören, als Mittelthiere zu den Quallen (Acalephen). Diese, die durch ihre Menge, die Mannichfaltigkeit ihrer Formen, den Farbenglanz, in dem so viele von ihnen schimmern, sowie durch ihren Bau und ihre Entwickelungsgeschichte merkwürdig genug sind, haben wir schon bei Gelegenheit unserer Erörterungen über das Meerleuchten gedacht. Sie gehören zur Klasse der Sternstrahler, haben einen gallertartig weichen, oft glasartig durchscheinenden Körper, welcher eine Walze, Glocke, Scheibe oder große Blase darstellt oder einem langen Bande ähnelt. Im Trockenen verdunstet die Gallertmasse so vollständig, daß nur der Körperumriß zurückbleibt. In verschiedener Größe und wechselnder Gestaltung finden sie sich in allen Meeren und die hochtönenden Namen, welche ihnen die Forscher gegeben, zeugen für den Reiz, welchen sie durch ihre leichte, luftige Gestalt und die sanften Farben üben. Man unterscheidet bekanntlich Rippen-, Scheiben- und Röhrenquallen. Erstere haben einen ei- oder bandförmigen Körper und sind hauptsächlich durch die melonenförmige Cydippe pileus mit fünf Zoll langen weißlichen Fangfäden in der Nordsee und durch Cestrum Veneris, den fünf Zoll breiten und zwei Zoll hohen milchweißen Venusgürtel, im Mittelmeer vertreten. Die Scheiben-, Schirmquallen oder Medusen sind scheiben- oder glockenförmig, die gewölbte Fläche nach oben, die konkave nach unten gerichtet, der Mund mit sieben oder acht Fangarmen und Fangfäden besetzt. Die größte Art der Nordsee ist die in der Regel milchweiße, seltener bläulich gefärbte, ein bis zwei Fuß breite und oft 20 Pfund schwere Rhizostoma Cuvieri (Gemeine Wurzelqualle) mit acht sehr großen, zweilappigen und gezähnelten Armen. Daneben häufig Medusa Aurita (G. Ohrenqualle), Cyanea capillata (G. Haarqualle), Chrysaora hysos-

cella (Winkelqualle); im Mittelmeer: Oceanea pileata, Aequorea Forskalina und Geryonia proboscidalis als größte Art.



Corallium rubrum.
A. Natürliche Größe. *B*. Ein vergrößertes Aestchen.



Aestchen der Sertularia geniculata in 50facher Vergrößerung.

Von den Röhrenquallen haben sich viele früher als selbständig beschriebene Arten nach neueren Untersuchungen als die ersten der Form nach so sehr abweichenden Generationen der Scheibenquallen herausgestellt. Sie zeichnen sich vor allen durch die Pracht ihrer Farben aus. Physalia pelagica (die gemeine Seeblase) ist die größte und schönste Art und erregt durch ihre in Regenbogenfarben schimmernden Blasen, wenn sie zu mehreren vereinigt, gleichsam Flotten bildend, dem Spiele der Wellen folgt, überall Aufmerksamkeit und Bewunderung. Selten wird ein Seefahrer die tropischen Meere befahren, ohne einige Exemplare einzufangen, sich ihrer zu erfreuen und — sich die Hände daran zu verbrennen. Die unzähligen Fangfäden, die von der Basis der kokosnußgroßen Blase gleich den Haaren des Gorgonenhauptes in krausen Locken herabhängen, sind prachtvoll blau und violet gefärbt und erreichen oft eine Länge von vier Fuß (Leunis sagt gar 20 Fuß). Ihre Enden, die sich in trichterförmige Warzen ausdehnen, bringen bei der geringsten Berührung der Haut einen brennenden Schmerz, ähnlich dem durch Nesseln erzeugten, hervor. Uebrigens ist dieses Nesseln eine Eigenthümlichkeit der verschiedensten Arten und die allgemeine Bezeichnung „Meernesseln" in dieser Beziehung wenigstens gerechtfertigt.

Die zweite Ordnung der Sternstrahlen bilden die Stachelhäuter. Ihr Körper ist kugel-, scheiben- oder sternförmig, mit einem kalkigen Gerüste, dessen Theile eine weiche Haut umhüllt und verbindet. Die Oberfläche erscheint häufig mit beweglichen Kalkstacheln bedeckt. Einige Arten sind festgewachsen, die meisten aber kriechen langsam am Grunde, wobei ihnen die hohlen, walzigen, gestielten Saugnäpfe (Füßchen), welche am Körper von oben bis unten strahlenförmige Reihen bilden, als Bewegungsorgane dienen. Die Formen der einzelnen Familien sind höchst mannichfaltig. Die Haarsterne (Crinoiden) mit scheiben- und becherförmigem Kalkgerüst sind in der Jugend mit einem kurzen Stiele am Rücken befestigt, befreien sich im Alter meistens und bewegen sich dann, mit ihren 10, 20 oder 30 und mehr Armen rudernd, langsam fort. Eine der schönsten Spezies, Comatula rosacea, findet sich häufig an allen britischen Küsten; Comatula mediterranea bewohnt die Tiefen des Mittelmeeres.

Die eigentlichen Seesterne (Asterideen) erscheinen als freie, derbe sternförmige Scheiben mit fünf langen oder kurzen, wagrechten oder spitzigen, selten ästigen Strahlen und mit stachelig-rauher Oberfläche. Ihre Größe wechselt von ein Zoll bis ein Fuß Quermesser; die Farbe ist bald lebhaft ziegel-, cochenille- oder blutroth, bald grau, bräunlich und schwärzlich, eintönig oder fleckig und marmorirt, unter Wasser zuweilen prächtig irisirend. Der gemeine Seestern (Asteracanthion rubens) findet sich in allen europäischen Meeren häufig; (A. glacialis als größte Art im Mittelmeer. Die Schlangensterne (Ophiuriden) repräsentirt im deutschen Meere der schottländische Argus (Asterophyton scutatum), im Mittelmeer der häufig vorkommende gemeine Schlangenstern (Ophiura lacertosa). Von den Urasteren ist der stachelige Uraster (Uraster spinosus), der drei Fuß Durchmesser erreicht, an den englischen und französischen Küsten so häufig, daß er zur Düngung der Felder benutzt wird.

Die Seeigel (Echinus) haben einen kugel- oder halbkugeligen Körper, von einer kalkigen Schalenhülle umgeben, auf welcher leicht abfallende Stacheln beweglich eingelenkt sind. Sie finden sich in allen Meeren, galten bei den Römern als beliebte Speise und auch jetzt noch werden die röthlichen Eierstöcke des in der Nordsee häufigen gemeinen Seeigels (Echinus esculentus) von den ärmeren Küstenbewohnern gegessen und ausgesuchtere Waare auf die Tafeln der Vornehmen gebracht. De Villeneuve rechnet, daß ihrer allein in Marseille 100,000 Dutzende jährlich auf den Markt geliefert und zu 20 Cent., die besseren zu 50 bis 60 Cent. das Dutzend bezahlt werden, was einen Umsatz von 20,000 Francs veranlaßt.

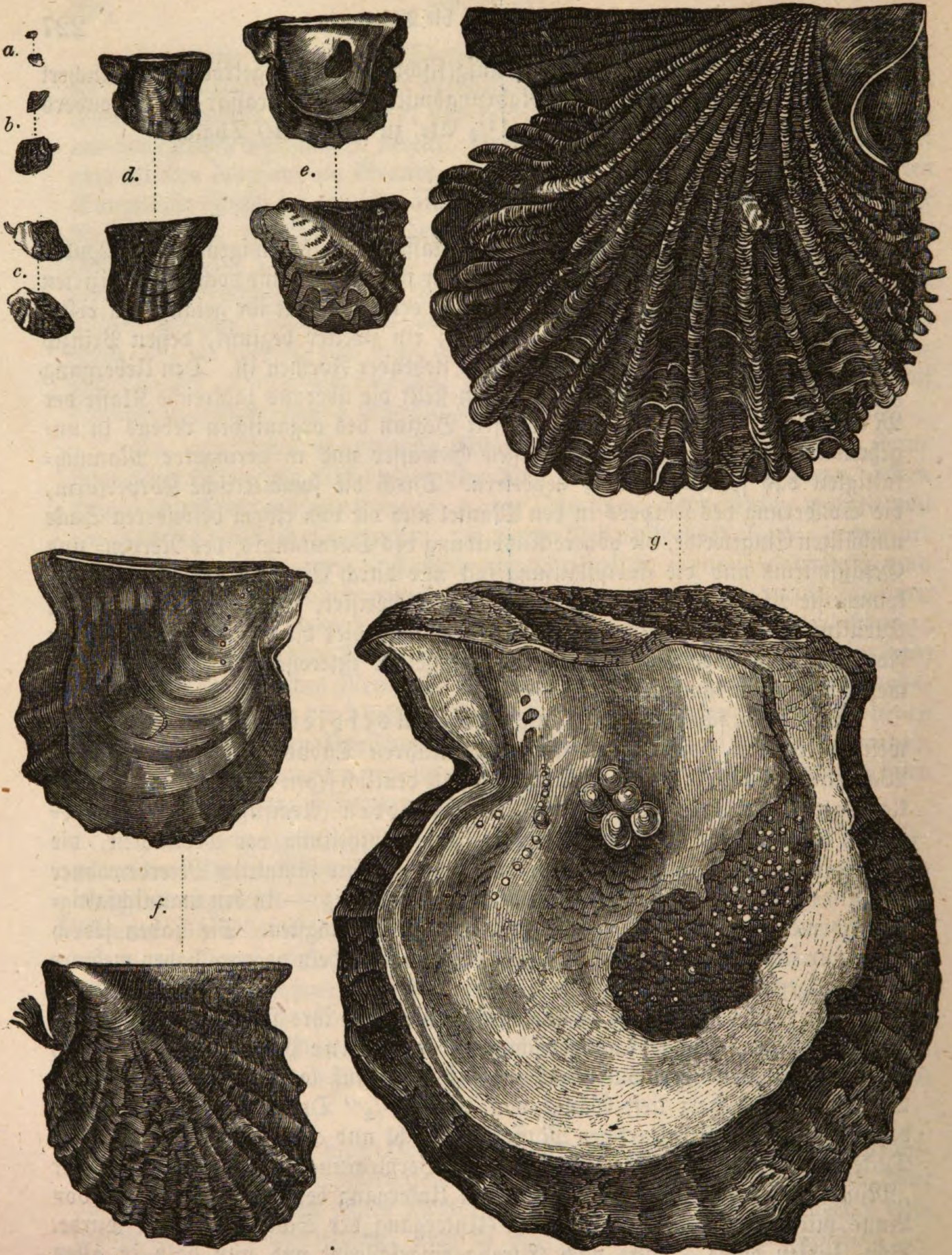
Die Sternwürmer (Holothurien) bilden die dritte Ordnung der Strahlthiere. Ihr gestreckter, cylindrischer Leib ist mit einer derben, lederartigen Haut umgeben, die meist mit feinen Kalkkörperchen erfüllt ist. In allen Meeren vorkommend — im Mittelmeer, auch in Norwegen: Holothuria tubulosa — bildet H. edulis unter dem Namen Trepang einen bedeutenden Handelsartikel. Sie wird an der Nordküste von Neuholland und zwischen den Molukken in

Menge, jährlich 8- bis 9000 Ctr., aufgefischt, gereinigt, getrocknet, geräuchert und mit Gewürz zubereitet als Nahrungsmittel von Macassar aus besonders nach China versandt, ein Pikul = $1^1/_2$ Ctr. zu 30 bis 40 Thalern.

Mit den Sternwürmern schließt die Klasse der kreisförmigen, streng regulär gebildeten thierischen Organismen, die in der so einfachen und doch so komplizirten Kugel des Seeigels ihre höchste Vollendung erreicht. Mit ihr gelangt ein erster Theil der Schöpfung selbst zum Abschluß; ein zweiter beginnt, dessen Prinzip die Harmonie doppelter, im Gleichgewicht stehender Formen ist. Den Uebergang zu und den ersten Versuch in demselben stellt die überaus zahlreiche Klasse der Mollusken (Weichthiere) dar, die seit Beginn des organischen Lebens in ungeheurer Menge die Meere, die süßen Gewässer und in geringerer Mannichfaltigkeit das feuchte Festland bevölkern. Durch die symmetrische Körperform, die Sonderung des Körpers in den Mantel und die von einem besonderen Sacke umhüllten Eingeweide, die höhere Ausbildung des Darmkanals, des Nerven- und Gefäßsystems und die Fortpflanzung fast nur durch Eier als eigene und vollkommenste Klasse der Bauchthiere scharf charakterisirt, weichen sie in spezieller Struktur doch so sehr von einander ab, daß wir hier die Mannichfaltigkeit der Formen kaum andeuten und nur auf einige der interessantesten Spezies aufmerksam machen können.

Den stets schalenlosen Mantelthieren: Ascidien und Salpen, von welchen letzteren jedes Thier einem krystallklaren Tubus gleicht, durch dessen Wandungen man die inneren gefärbten Theile deutlich sehen kann, stehen die zweiklappigen Schalthiere entgegen, die Brachiopoden (Armfüßer) und Conchiferen (Muscheln), zusammen die eine große Abtheilung der Mollusken, die der kopflosen (Acephala) bildend. Die Armfüßer sind sämmtlich Meerbewohner und finden sich — größtentheils der Vorwelt angehörig — in den mannichfaltigsten Formen von den ältesten Schichten bis zu den jüngsten. Sie haben jedoch mehr nur für den Geologen Interesse; von den Muscheln dagegen haben mehrere Arten allgemeine Bedeutsamkeit.

Die Bohrmuscheln (Pholas) sind wie durch ihre Organisation so auch durch ihre Lebensweise sehr ausgezeichnet. Der gemeine Pfahlwurm (Teredo navalis), wie ein Regenwurm dick und fast einen Fuß lang, bohrt in das unter Wasser liegende Holz tiefe Gänge von $^1/_4$ bis $^1/_2$'' Durchmesser, deren Wandungen er mit einer kalkartigen Masse übertüncht und an der Oeffnung mit zwei Deckelchen verschließt. Bei seiner starken Vermehrung ist er ein gefährlicher „Minirer", der schon manchem Schiff den Untergang bereitete und deshalb von Linné mit Recht calamitas navium (Untergang der Schiffe) genannt wurde. Von Indien durch Schiffe nach Europa eingeschleppt und nun bald in allen Häfen angesiedelt, beschädigte er 1730 die holländischen Deiche so, daß Durchbrüche erfolgten und die Ausbesserung Millionen kostete.



Die Perlenmuschel von ihrer ersten Entstehung bis zu ihrer vollständigen Entwickelung.

a. Die Perlenmuschel in ihrem frühesten Zustande; *b.* im ersten Jahre; *c.* im zweiten Jahre; *d.* im dritten Jahre; *e.* im vierten Jahre; *f.* im fünften Jahre; *g.* im sechsten Jahre.

Millionen setzt eine andere Muschel in Umlauf, die Königin aller Mollusken, die schon von Plinius dem Aelteren und seit seiner Zeit von allen Feinschmeckern gepriesene Auster. Ihrer müssen wir darum auch etwas ausführlicher gedenken.

Austern finden sich fast um ganz Europa herum an den Küsten, wo das Meer nicht sehr tief ist; man will sie sogar auch in Süßwasser gefunden haben. Sie sind klumpenweise auf Felsen und aneinander mit der Unterklappe befestigt und bilden so große Lager, sog. Austernbänke. Durch unzweckmäßigen und unzeitigen Fang wurden diese Bänke, namentlich an den französischen und englischen Küsten, sehr beeinträchtigt und vielfach ganz vernichtet, und man hat deshalb künstliche Bänke und Austernparks angelegt, die bei schonender Behandlung einen fortwährenden großen Ertrag liefern. Die kleine Insel Jersey allein versendet jährlich über 200,000 engl. Scheffel Austern nach England und Belgien und beschäftigt damit über 2500 Personen. Der Austernhandel New-Yorks wird jährlich nur in der Stadt allein auf mehr als fünf Millionen Dollars geschätzt und nimmt gegen 50,000 Menschen in Anspruch. Paris verbraucht im Durchschnitt für $1^1/_2$ Million Francs Austern. Deutschland bezieht seinen Bedarf aus Holstein, Jütland, Holland und England; sie sind aber bekanntlich bei uns so theuer, daß Austernessen und Flottleben fast eins und dasselbe bedeutet. Ueber den Austernfang und die Anlage und Behandlung der Parks vgl. unsere schon öfters erwähnte Schrift: „Das Meer und seine Schätze!"

Die Auster ist übrigens keineswegs die einzige eßbare Muschel. Auch die Fingermuschel (Pholas Dactylus), die Herzmuschel (Cardium edule), die Messerscheiden (Solenaceen), die gesellig lebende Mießmuschel (Mytilus edulus), die meist prächtig gefärbten Venusmuscheln liefern wohlschmeckendes Fleisch und sind deshalb geschätzt und gesucht. Sie kommen täglich auf den Märkten Südeuropa's zum Verkauf.

Unendlich höher im Werthe stehen jedoch die Gaben der Perlmuschel (Meleagrina margaritifera), die echten orientalischen Perlen, über deren Gewinnung wir in der vorhin genannten Schrift ausführliche Mittheilung gemacht haben. Die wichtigsten Perlbänke finden sich in Asien im persischen Meerbusen um die Inseln Bahrem und Ormus, wo der Fang gegen 30,000 Menschen beschäftigt und einen Gewinn von 400,000 Pfd. Sterl. abwirft; bei Manaar auf der Westküste Ceylon's in der Condatschi-Bai und an der sog. Perlküste Madura's mit 25,000 bis 200,000 Pfd. Sterl. jährl. Ertrag, und an der Westküste von Japan; in Amerika an den Küsten Westindien's, im mexikanischen Meerbusen und namentlich bei der Insel Margarita, einer der Caraïben, und im Busen von Californien. Der Werth der Perlen hängt von Größe, Form, Farbe, Glanz und Klarheit derselben ab. Plinius schätzte die Perle der Kleopatra auf $^1/_2$ Million Thaler; Pabst Leo X. kaufte eine für 88,000 Thaler. Neben solchen Zahlen erscheint der Werth einzelner Muschelschalen für allerlei Geräthe und Schmucksachen, die Bedeutung der Gehäuse einiger Cypraen (Cypraea moneta, anulus und caurica) als Tauschmittel und die Verwendung vieler

größeren Gehäuse zum Kalkbrennen fast unbedeutend, was er in Wirklichkeit aber durchaus nicht ist.

Mit der Erwähnung der Schneckengehäuse haben wir übrigens die kopflosen Mollusken bereits verlassen und die zweite große Abtheilung derselben, die Cephalaphoren, in Erwähnung gebracht, die in aufsteigender Reihe die ersten Thiere mit einem Kopfe bilden. Sie gliedern sich in drei Ordnungen, aus denen wir wiederum nur einige interessante Spezies ausheben.

Die Kopffüßer (Cephalopoda) haben einen freien, vom Rumpfe gesonderten Kopf, mit zwei sehr großen Augen und acht, zehn oder sehr vielen kreisförmig um den Mund gestellten Armen, welche Bewegungsorgane, Tast- und Fangapparate zugleich sind. Der Rumpf schließt in Gestalt eines vorn offenen Sackes die Kiemen und Verdauungsorgane ein. Nur Meerbewohner, finden sie sich in geringer Mannichfaltigkeit in allen Zonen, am zahlreichsten in der kalten; die jetzt lebenden Spezies, namentlich die Nautiliten (Schiffsbote), mit ihren zierlich spiralförmigen, perlmutter-glänzenden Gehäusen sind die spärlichen Vertreter einer vorweltlichen Ueberfülle. Von den Achtfüßern ist Octopus vulgaris, der gemeine Seepolyp, im Mittelmeere häufig. Argonauta argo (gemeiner Papiernautilus) ist durch seine in Sammlungen häufige, papierdünne, aufgerollte und dabei zierlich gefaltete Schale bekannt. Die Sepien (Tintenfische) sind höchst gefräßige Räuber, die selbst dem Menschen gefährlich werden können, in eigener Gefahr aber eine tintenartige Flüssigkeit ausspritzen, um eine trübe Wolke im Wasser zu bilden, hinter der sie verschwinden. Einige erreichen eine erstaunliche Größe. Péron sah bei der Insel Van Diemen eine Sepie so dick wie eine Tonne, die mit Geräusch in den Wogen umherrollte. Ihre kolossalen Arme bewegten sich wie furchtbare Schlangen von sechs bis sieben Fuß Länge an der Oberfläche des Meeres. Quoy und Gaymard wollen im Atlantischen Ozean in der Nähe des Aequators die Ueberreste eines Calmars gefunden haben, die auf ein Gewicht von zwei Centnern für das Thier schließen ließen. Wenn aber von einem riesigen Octopus erzählt wird, der einen Dreimaster umwerfen kann, oder dem nordischen Kraken, der wol eine Viertelmeile im Durchmesser hat, so sind das Fabeln, die freilich immerhin noch geglaubt werden und die selbst ein Linné in der ersten Ausgabe seines Systems als wahr annehmen zu müssen glaubte (er führt den Kraken als Microcosmus marinus auf).

Die Pteropoden (Flossenfüßer), mit mehr oder weniger deutlichem Kopfe und zwei seitlichen, flossen- oder ruderförmigen Mantellappen, leben in allen Meeren in Myriaden zählenden Schwärmen und gehören namentlich der hohen See an, wo sie während der Dämmerung und des Nachts munter umherschwimmen, am hellen Tage sich aber nicht sehen lassen. Sie werden selten über zwei Zoll lang, sind entweder nackt oder mit durchsichtigen, leicht zerbrechlichen Schalen bedeckt, und dienen den größeren Meerthieren, Clio borealis hauptsächlich dem Walfisch, zur Nahrung.

Die Gasteropoden (Bauchfüßer, Schnecken), durch die sehnig-muskulöse Ausbreitung an der Bauchseite charakterisirt, sind zum Theil Landbewohner; eine kleinere Zahl bewohnt süße Gewässer, die Mehrzahl das Meer. Bei dieser zahlreichsten und mannichfaltigsten Gruppe der Weichthiere müssen wir doppelt kurz sein.

Von den Teichschnecken sind Limnaeus palustris, L. stagnalis, Planorbis corneus, vortex, nitidus, carinatus und marginatus die in Deutschland gemeinsten Arten; die Sumpfschnecken sind durch Paludina vivipara, achatina und besonders P. impura, durch Valvata piscinalis, cristata u. a. so ziemlich überall vertreten. Von den Uferschnecken findet sich Litorina litorea zu Millionen am Strande der Nord- und Ostsee, so daß sie tonnenweise als Eßwaare auf die Märkte gebracht werden kann. Zu den durch prachtvolle Gehäuse besonders ausgezeichneten eigentlichen Meerschnecken gehören die Thurmschnecken (Turritella), die Wendelschnecken (Scalaria), namentlich S. pretiosa an Ostindien (früher selten und von Liebhabern wol mit 100 bis 500 Gulden bezahlt, jetzt für ein bis zwei Thaler zu haben), die Mitraschnecken (Mitra papalis, größte und schönste Art), verschiedene Porzellanschnecken (Cypraea tigris besonders geschätzt, C. caurica, erosa und moneta von Hindu und Negern als Münze gebraucht), mehrere Kegelschnecken (namentlich Conus cedo nulli, „unvergleichlicher Kegel", und C. ammiralis, beide selten und sehr theuer), die Flügelschnecken (Strombus gigas, Riesenohr, größte Art), mehrere Spindelschnecken (Fusus), Turbinellen, von denen F. rapa den ärmeren Hindus durch ganz Indien sehr hoch gehaltene Arm- und Fingerringe giebt, die nach dem Tode des Besitzers in den heiligen Fluß versenkt werden), Stachelschnecken (Murex tenuispina etc.), Trompetenschnecken (Tritonium variegatum, bei den alten Römern als Kriegstrompete gebraucht), die See- oder Meerohren (Haliotis iris, die schönste und theuerste Art, von den Chinesen zum Auslegen feiner Arbeiten benutzt) und die Kielschnecken mit glasartiger Schale (Carinaria vitrea, die schönste und seltenste Art — des Indischen Ozeans — wird von reichen Sammlern mit 1000 bis 1200 Franken bezahlt). Prachtvolle Nacktschnecken des Ozeans sind die verschiedenen Dorisarten, von denen D. argus und tuberculata im Mittelmeer vorkommen.

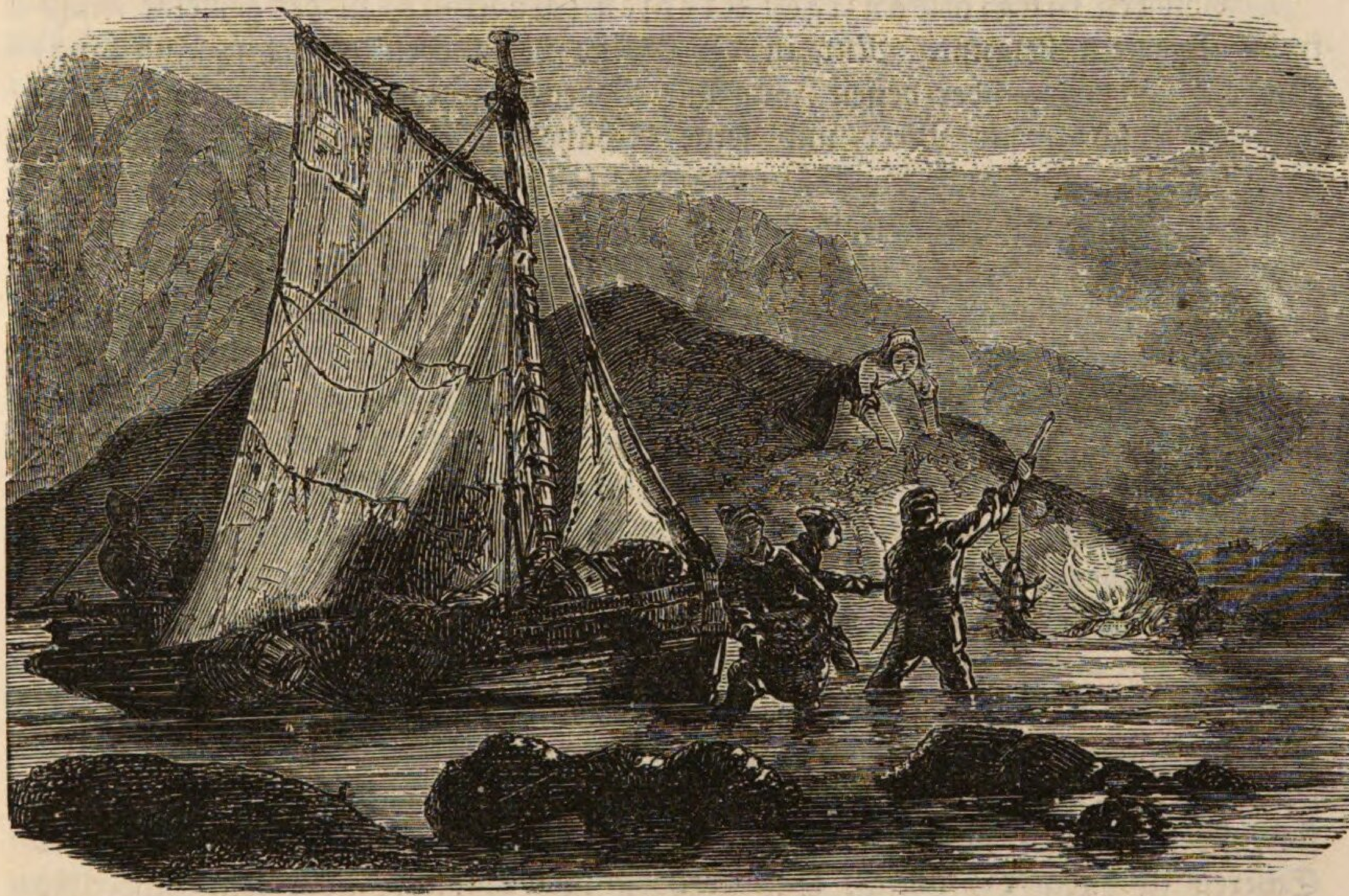
Auch die Meerhasen (Aplysia) verdienen namentlicher Erwähnung, wegen der geschichtlichen Berühmtheit, die A. depilans erlangte. Die Alten hielten denselben für höchst giftig und man gebrauchte ihn deshalb in den verderbten Zeiten Rom's zu den berüchtigten Gifttränken, so daß schon das Meerhasensuchen verdächtig war. Domitian wurde angeklagt, seinen Bruder Titus damit vergiftet zu haben; auch Nero soll durch die Giftmischerin Locusta seine Feinde damit aus dem Wege haben räumen lassen.

Zu den prachtvollsten Bewohnern des Meeres gehören zahlreiche Arten von Ringelwürmern (Anulati), mit deren Betrachtung wir nunmehr zur achten Thierklasse, den Würmern, übergehen, deren höchstausgebildetste Ordnung sie bilden. Schon die lieblichen Namen der griechischen Götterwelt, mit welchen begeisterte Forscher die Anneliden (Fühlerwürmer) bezeichnet haben: Aphrodite, Nereïs, Eunice, Euphrosine, Aliciopa, deuten auf die Schönheit ihrer Erscheinung, und gewiß stehen sie wenigen Geschöpfen an Anmuth und sanfter Farbenpracht nach, wenn sie sich schlangenartig durch die Spalten der Felsen oder zwischen den Muschelbänken winden und nun alle Farben des Regenbogens aus der Tiefe heraufschimmern lassen. Uebrigens führen nur die Aphroditen (Seeraupen) ein solch' freies Leben; die Röhrenwürmer (Tubicolae) halten sich in Kalkröhren oder selbstgebauten Höhlen auf, aus denen sie nur den reichverzierten Kopf herausstecken. Legt man in ein mit Seewasser gefülltes Gefäß einen mit Serpulen, Vermilien oder Cymospiren bedeckten Stein, so zeigt sich ein wundersames Schauspiel. Mit vorsichtiger Langsamkeit hebt sich von jedem Röhrchen ein kleiner Deckel und ein Strahlenkranz breitet sich aus, hier dunkelviolet oder carminroth, dort blau oder orangefarbig, dort mit allen diesen Farben gestreift. Wahre Blumen sind es, die sich vor unseren Augen entfalten und ihre glänzenden Zweige ausstrecken. Ein kleiner Stoß — und die ganze Erscheinung ist verschwunden, jeder Federbusch hinter dem schützenden Deckel geborgen.

Die Sandwürmer ziehen sich vom Meer an die Küste zurück; Arenicola piscatorum Lam. steckt zu Millionen am Ufersande der Nordseeküste. An sie reihen sich die Erdwürmer, die Regenwürmer (Lumbricus terrestris, rubellus und communis), deren Existenz an das Vorhandensein feuchter Erde geknüpft ist. Sie sind mithin ebensowol Wasserthiere als die Rüssel- und Schlammwürmer (Euaxes filirostris und Tubifex rivulorum), die im Schlamme sumpfiger Gräben und Teiche leben. Die Strudelwürmer (Turbellarii) sind den Infusorien nahestehende, die Fadenwürmer (Nemadotes) haarfeine Würmer der süßen und salzigen Gewässer. Zu den Saugwürmern (Tremadotes) gehören der medizinische Blutegel (Hirudo medicinalis und officinalis), die Pferdeegel, der gemeine Fischegel (Piscicola geometra, der besonders an den Kiemen der Karpfen, Schleien u. a. Fische sich ansaugt) und der Meer-Egel (Pontobdella muricata, welcher es vorzugsweise auf den Rochen absieht). Die ersteren sind die einzigen dem Menschen nützlichen Thiere der ganzen Klasse; mehr nützliche Gattungen liefert ihm die folgende siebente, die der Crustaceen, Krebsthiere.

Sie sind ebenfalls fast ausschließlich Wasserthiere, obwol sie zum Theil auf dem Lande leben, und erscheinen schon in den ältesten Urmeeren auf der Erde. Die Größe ist sehr verschieden und variirt von dem größten, durch v. Siebold bekannt gewordenen javanischen Krebse (Inachus), mit neun Fuß auseinander stehenden Scheren, bis zur fast mikroskopischen Kleinheit.

Die Weichthierkrebse, zu denen die in der Nordsee und im Mittelmeere häufig vorkommende glatte Entenmuschel (Anatifera levis) und die von den Chinesen gern gegessene gemeine Seetulpe (Balanus tintinnabulum) gehören, erinnern an die Mollusken, mit denen sie Mantel und Schale — wiewol ganz abweichend gebildet — gemein haben; die festhaftenden Fischläuse (Parasita) gleichen mit ihren weißen und weichen Körpern den Eingeweidewürmern. Erst die meist kleinen, aber höchst zierlichen Schalenkrebse prägen auch im Aeußeren den Charakter der eigentlichen Krebsthiere aus. Zu ihnen gehören der gemeine Wasserfloh, die geschmückten Pinselflöhe (Cypris ornata), die nur vorweltlichen Triboliten und die höchst auffallend gestalteten Stachelschwänze (Limulus), bei denen der Hinterleib mit einem langen, dolchähnlichen Stachel endet.



Fang der Seekrebse.

Die eigentlichen Krebse zerfallen in Maulfüßer, Kurz- und Langschwänze. Von ersteren zeichnen sich die Blattkrebse durch ihre Durchsichtigkeit aus; der gefräßige Heuschreckenkrebs (Squilla mantis) wird gegessen und in Venedig stets gesotten feil geboten; die Geißelkrebse (Mysis spinulosus und vulgaris) bilden ein wesentliches Nahrungsmittel der Heringe und Wale.

Die Kurzschwänze (Brachyura, Krabben oder Taschenkrebse) sind ein munteres, kriegerisches Völkchen. Sie haben wohlschmeckendes Fleisch und werden zu Millionen gegessen. Die Landkrabben (Gecarcinus ruricola), die in feuchten Löchern auf allen Inseln Westindiens wohnen, wandern zur Paa-

rungszeit in Schwärmen von 100,000 dem Meere zu, bedecken den Boden weit und breit und verursachen dabei ein solches Geklapper, daß man ansprengende Reiterregimenter zu hören glaubt. Der gemeine Flußkrabbe (Telphusa fluviatilis), in Südeuropa und Aegypten, bildet noch jetzt wie im Alterthum ein Hauptnahrungsmittel des geringen Volkes; der gemeine Reiterkrabbe (Ocypoda hippea) der nordafrikanischen Küsten war schon bei den Griechen und Römern wegen seiner Schnellfüßigkeit berühmt. Der gemeine Strandkrabbe (Carcinus maenas) kommt an den europäischen Küsten zu Millionen vor und bildet wegen seiner Schmackhaftigkeit einen wichtigen Handelsartikel, von welchem Venedig allein jährlich für $^1/_2$ Mill. Franken liefert. Auch die Eier und das Fleisch des breiten Taschenkrebses, der namentlich in der Nordsee häufig ist, sind geschätzt.

Von den langschwänzigen Krebsen (Macroura) ist der gemeine Flußkrebs allgemein bekannt. Nur in der Größe verschieden (bis $1^1/_2$ Fuß lang) ist der Hummer, über dessen Fang und Bedeutung als Handelsartikel wir in unserem Buch „Das Meer und seine Schätze“ Mittheilung gemacht. Als Speise beliebt sind auch die Bärenkrebse (Scyllarus arctus im Mittelmeer, S. indicus im indischen Ozean, und S. aequinoctialis an den Antillen), die Heuschreckenkrebse (Palinurus vulgaris), von denen an der Küste Südfrankreichs jährlich an 1 Mill. gefangen werden, die Garneelen (Cranyon vulgaris) und Sägekrebse (Palaemon squilla und serratus) der Nordsee, und die Furchen- und Granatkrebse (Peneus Caramote, Nika edulis) des Mittelmeers.

Interessant ist der Bernhardskrebs (Pagurus Bernhardus), über den wir schon etwas ausführlicher sein müssen. Unähnlich den andern Krebsen, die sich begnügen, in ihren eigenen soliden Schalen zu leben, wohnt der Bernhardskrebs in der leeren Muschel irgend einer Molluske. Er blickt grimmig auf die Welt hin aus der offenbar unbehaglichen Tonne, dieser Diogenes der Crustaceen, und hat einen solchen Ausdruck von bewußter, aber trotziger Dieberei, als wisse er, der rechtmäßige Eigenthümer des Hauses oder seine Verwandten könnten jeden Augenblick kommen, um es wieder zu erobern, und er seinerseits dächte sich, sie sollten es nur versuchen. Der ganze Vorderleib mit Einschluß der Scheren ist durch die übliche feste Krebsrüstung geschützt, aber sein Hinterleib ist weich, nur mit einer zarten Haut umgeben, in der freilich der Anatom Anfänge von Schalenplatten findet. Ein so streitsüchtiges Individuum nun würde in dieser Welt des Kampfes mit seinem zarten Rücken schlecht fahren, wenn er nicht ein Mittel hätte, um das Unrecht, das ihm bei seiner Geburt widerfahren, wieder gut zu machen; er wählt sich also eine leere Muschel von entsprechender Größe, steckt seine verwundbare Partie hinein, hält sich mit den Haken an jeder Seite seines Schwänzchens fest, und so im Rücken gedeckt krabbelt er durch die See. Nehmen wir zwei dieser Thiere von möglichst gleicher Größe und stecken sie dann nackt in ein Gefäß mit Seewasser. Sie scheinen sich nicht behaglich zu fühlen und vermeiden einander sorgfältig. Dann legen wir eine leere Muschel,

der wir zuvor die Spitze abgebrochen, zwischen sie und sofort entspinnt sich ein wunderlicher Streit um deren Besitz. Lenné, dem wir hier folgen, beschreibt den Verlauf eines solchen. „Einer der Krebse ging munter auf die Muschel zu, steckte erst prüfend seine Schere hinein, und nachdem er so sich vorsichtig überzeugt hatte, daß Alles in Ordnung sei, schlüpfte er mit seinem Schwanz in lächerlicher Hast hinein, klammerte sich mit den Haken an und suchte lustig das Weite. Er sollte nicht lange im ungestörten Besitz bleiben. Sein Nebenbuhler nahte sich ihm mit entschieden unredlichen Absichten, und beide wanderten nun in dem Gefäße herum und warfen sich gegenseitig Blicke der ausgemachtesten Bosheit zu. Keine Worte können unser lautes Gelächter schildern über diesen lächerlichen Kampf, — der eine Kämpfer besorgt um seinen ungedeckten Rücken, und der andere wundervoll ungeschickt in seiner geborgten Rüstung. Der schwärzere, größere und stärkere von beiden war im Nachtheil, weil er kein Gehäuse hatte, und scheute sich offenbar, Brust an Brust zu kämpfen; endlich nach vielen Bedenken, Anläufen und Rückzügen fiel er dem Gegner in den Rücken, packte die Muschel mit einem mächtigen Griff, riß mit seiner starken Kralle den anderen heraus, warf ihn elend bei Seite und steckte seinen Schwanz in die Muschel. Der andere sah einen Augenblick kläglich drein, aber bald stürzte er wieder kampfesmuthig auf den Feind, und nun begann das Krebsduell. Der stärkere saß zu fest, er konnte nicht vertrieben werden; ich stieß ihn an seinen empfindlichen Schwanz, der durch die Oeffnung in der Muschel hinten bloßgelegt war; da endlich räumte er den Platz und ließ den kleineren wieder in Besitz. Aber nicht für lange. Wieder packte der große den kleinen in derselben Art wie vorher und warf ihn hinaus. Nun legte ich eine kleinere, aber ganz unverletzte Muschel in das Gefäß, sofort verließ der große sein Haus mit dem zerfallenen Dach und nistete sich in der bescheideneren Hütte ein, sodaß der kleinere sich nun in der größeren Behausung festsetzen konnte. Damit war der Spaß indeß noch nicht zu Ende. Ich brachte einen dritten Krebs in das Gefäß; er war viel kleiner als die beiden anderen, aber seine Muschel war geräumiger als die Behausung, in welcher der große sich niedergelassen hatte. Die gewissenlose Bestie erkannte das rasch; denn sofort fing sie an, den Fremdling zu belästigen, der sich übrigens seinerseits, da seine Muschel groß genug war den ganzen Leib einzulassen, in diese zurückzog. Es war drollig zu sehen, wie der große die Muschel packte und vergeblich darauf wartete, daß der Fremdling seinen Leib so weit vorschieben sollte, um ihn tüchtig packen und herausziehen zu können, aber dieser ließ lange warten, bis er endlich doch überlistet und herausgeworfen wurde.“

Die Ringelkrebse (Arthrostraca), zu denen die Flohkrebse und die Wasserasseln (darunter Limnoria terebrans, die schädliche Bohrassel, durch die Zerstörung des Holzwerks an Küsten= und Hafenbauten sehr gefährlich) gehören, bilden den Uebergang zur sechsten Thierklasse, den Spinnenthieren (Arachnoidea).

Diese Klasse zählt nur wenige Wasserthiere; mit Ausnahme einiger Spinnen und der Wassermilben sind die hierher gehörigen Spezies nur Landbewohner.

Auch die so überaus zahlreiche Klasse der Insekten, deren Artzahl man über 100,000 schätzt, hat wenig im Wasser lebende Arten; im Meere hat man bis jetzt nur einen Taumelkäfer (Gyrinus marinus) und eine Wanze (Halobates) gefunden. Häufiger sind Süßwasserinsekten; die Familien der Schwimm- und Wasserkäfer (Dyticina und Hydrophilina), der Hydronomus und einige andere vertreten die Ordnung der Käfer; die Bäche und Flüsse umgaukelnden Wasserjungfern sind eine Hindeutung auf die leichtbeschwingten Schmetterlinge; zahlreiche Wasserwanzen repräsentiren das sog. Ungeziefer. Wenn aber auch die wirklich im Wasser lebenden Insektengattungen gegen die das Land und die Luft bevölkernden zurücktreten, so ist doch sehr zu beachten, daß eine äußerst große Zahl von Käfern, Fliegen, Netzflüglern und Hemipteren wenigstens den ersten Theil ihres Lebens in süßen Gewässern zubringen, und das Wasser somit die Hauptbedingung ihrer Entwickelung ist.

Die vierte Klasse enthält ausschließlich Wasserthiere, die eigentlichen Wasserthiere, die Fische.

Das freie Element, das Wasser, mußte ja auch ein Geschöpf haben, ganz nach seinem Ebenbild geschaffen, ein im vollsten Sinne freies, gleitendes, schmiegsames, flüssiges Wesen, das wie die Welle fließt, und dieses Geschöpf ist eben der Fisch, der wahre Sohn des Wassers, der Typus der Beweglichkeit. Fische belebten deshalb auch schon die ältesten Gewässer der Vorzeit, wenn auch in ganz eigenthümlich seltsamen Gestalten; sie bevölkern auch heute noch die süßen und salzigen Gewässer aller Klimate, mannichfaltiger in den wärmeren, massenhafter in den kalten Regionen. In den bis zu 7000 Fuß hohen Seen der Pyrenäen, in noch höheren der Cordilleren und der Gebirge Asiens, wo die Luft für jedes andere Geschöpf zu dünn wird, findet der Fisch noch eine Heimat; in bedeutenden Meerestiefen unter dem furchtbarsten Wasserdruck gleitet er dahin. Bei dem geringen Unterschied in der Temperatur des Meerwassers, bei dem Ueberfluß an Nahrung, den das Element des Lebens bietet, steht dem Fisch die weite Welt offen, und seine enorme und ausdauernde Schnelligkeit erlaubt ihm, den ausgedehntesten Gebrauch von seiner freien Beweglichkeit zu machen. Man sah Haie den Schiffen von den europäischen Küsten bis nach Westindien folgen, und hat berechnet, daß ein Lachs in acht Wochen die Erde umkreisen könnte, da er in einer Stunde 86,400 Fuß — 24 Fuß in einer Sekunde — zurücklegen kann.

Indessen hat die Freiheit der Bewegung für die einzelnen Gattungen doch ihre Grenzen. Fast $^3/_4$ aller Fische leben im Meere, das übrige Viertel im süßen Wasser. Nun können zwar viele Gattungen zeitweise zwischen beiden Aufenthaltsorten wechseln und steigen besonders zur Laichzeit aus dem Meere in die Flußmündungen; die meisten aber sind auf den einen allein angewiesen und eine Veränderung desselben bringt schnellen Tod. Auch innerhalb desselben sind der Verbreitung Schranken gesetzt. Das offene Meer beherbergt viel weniger Fische, als man gewöhnlich annimmt — ihre eigentlichen Tummelplätze sind

in der Nähe der Küsten; die Stachelflosser sind unter dem Aequator am zahlreichsten vertreten und nehmen nach den Polen ab, wie die Weichflosser zunehmen; das Mittelmeer hat viele eigenthümliche Arten im Gegensatz zur armen Ostsee, wird aber übertroffen von den nordischen Meeren; die Mehrzahl der Süßwasserfische gehört der alten Welt an. In der wohligen Wärme der tropischen Meere leben die prächtigsten, in den gemäßigten und kalten Klimaten die nutzreichsten Arten. „Dort, wo die Zoophiten, die ebenfalls mit allen Farben des Regenbogens prangen, ihre unterseeischen Paläste bauen, scheint das Prisma mit allen seinen Farben das Schuppenkleid der Fische zu überziehen, und kein Pinsel vermag die Lieblichkeit der Schattirungen und die prachtvollen Gold- und Silberreflexe gewisser Familien: der glänzenden Chetodons, der schimmernden Balisten, der azurnen Glyphosodanten u. a. wiederzugeben, die bei jeder Bewegung in den krystallklaren Gewässern dem entzückten Auge neue herrliche Erscheinungen darbieten. Hier tummeln sich in unzähliger Menge Heringe und Sardellen, Schellfische und Dorsche, Makrelen und Thunfische, Schollen und Steinbutten, Störe und Rochen, frisch und eingesalzen Nahrungsmittel für Tausende liefernd.

Ein System der Fische wollen wir hier nicht geben, da jedes Lehrbuch der Naturgeschichte Auskunft giebt; nur einige der wichtigsten Gattungen heben wir aus. Zu der Gruppe der Grätenfische mit vollkommen knöchernem Skelett gehören:

Die Barsche; der gemeine Flußbarsch (Perca fluviatilis), der silberfarbige Seebarsch (Labrax lupus) und die goldgestreifte Seebarbe (Mullus surmuletus), letztere bei den Römern wegen ihrer Schmackhaftigkeit und ihres wundervollen Farbenspiels beim Sterben so theuer bezahlt, daß der Satyriker Martial behauptet, ein 3pfündiger M. könnte einen armen Fischer glücklich machen und der Preis eines $4^1/_2$pfündigen sei selbst für einen Reichen kaum zu erschwingen (der Konsul Asinius Celer kaufte einen für 424 Thaler).

Die Umberfische (Sciaenoidei): Sciaena aquila, einer der häufigsten und beliebtesten Fische des Mittelmeers und auf allen italienischen Märkten häufig, Poyonias fasciatus, der gestreifte Trommler, dessen vereinigten Schaaren Cuvier das anhaltende Trommeln, welches Seefahrer zuweilen unter dem Schiffe hören, glaubt zuschreiben zu müssen.

Die Makrelenfische: Scomber scombrus, die gemeine Makrele; Thynnus vulgaris, der Thunfisch als Haupthandelsfisch; Th. pelamys, die Bonite, als der furchtbarste Feind der fliegenden Fische allgemein bekannt; Naucrates ductor, der gemeine Pilot, von den Schiffern als Führer der Haifische angesehen; Zeus faber, gemeiner Sonnenfisch, in Gesellschaft der Heringe als „Heringskönig."

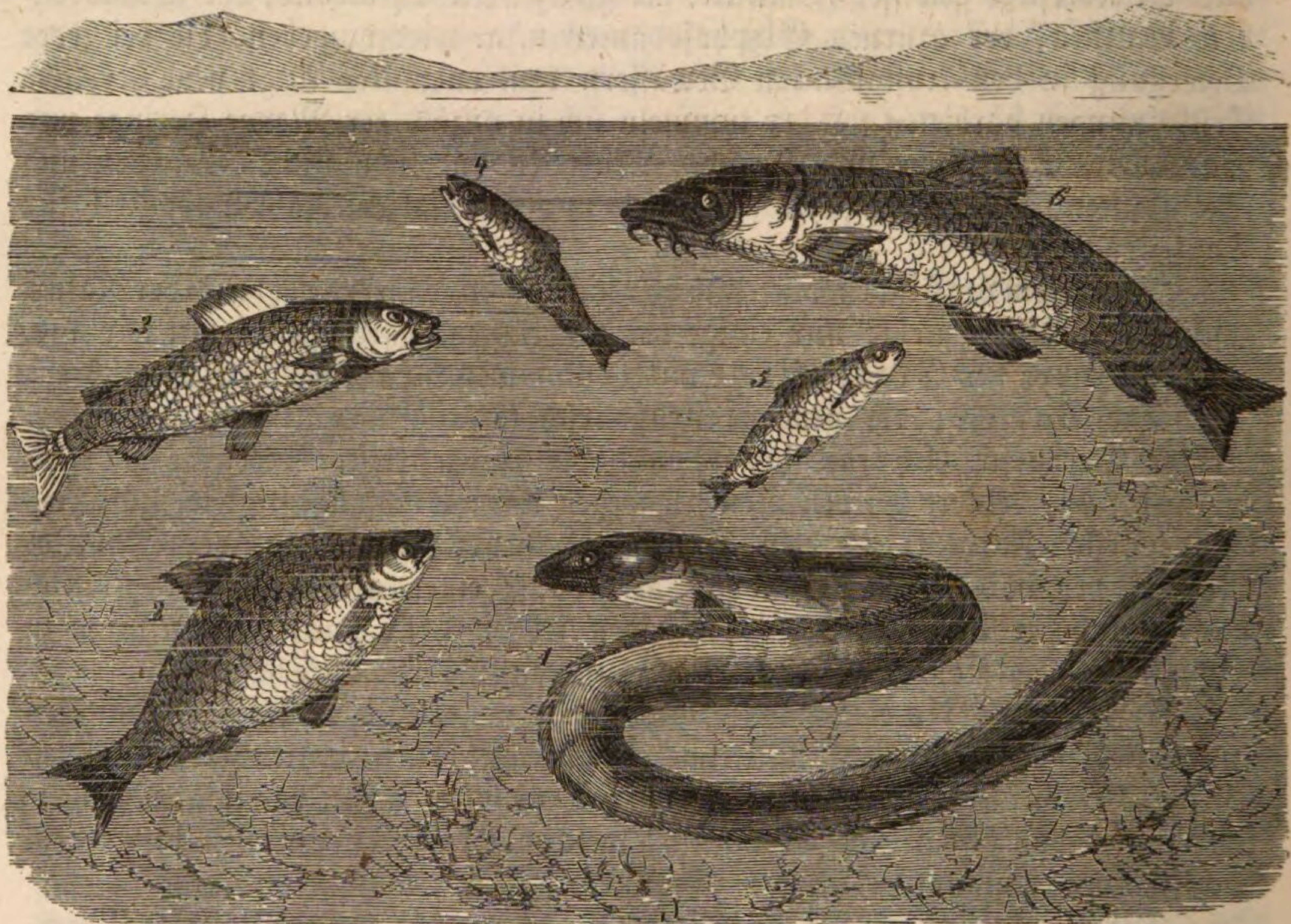
Die Stachelschwänze (Teuthidae): Acanthurus mit einem scharf schneidenden, aufrichtbaren, einer Lanzette ähnlichen Stachel als Waffe und Naseus mit einem über die Nase vorstehenden Horn.

Die schön gefärbten Schuppenflosser der tropischen Meere, zu welchen die geschickten Insektenjäger Chelmon rostratus und Toxotes jaculator (Spritz-

und Schützenfisch) zählen, welche 4 bis 6 Fuß weit aus dem Schnabel einen Wasserstrahl auf ihre Beute spritzen.

Die nicht minder interessanten Landkriecher (Chersobatae), welche Wasser aufnehmen und zurückhalten und allmälig auf die Kiemen tröpfeln lassen, so daß sie längere Zeit auf dem Lande zu leben vermögen: Anabas scandens, von dem man früher glaubte, daß er auf Gesträuche klettere; Osphromenus olfax, der Gorami, welcher der wohlschmeckendste aller Fische sein soll.

Die Meeräschen: Mugil cephalus, früher die gewöhnlichste Fastenspeise Frankreichs und in Venedig durch den Inhalt ihres Darmkanals das, was für unsere Feinschmecker die Schnepfe durch dieselbe Delikatesse.

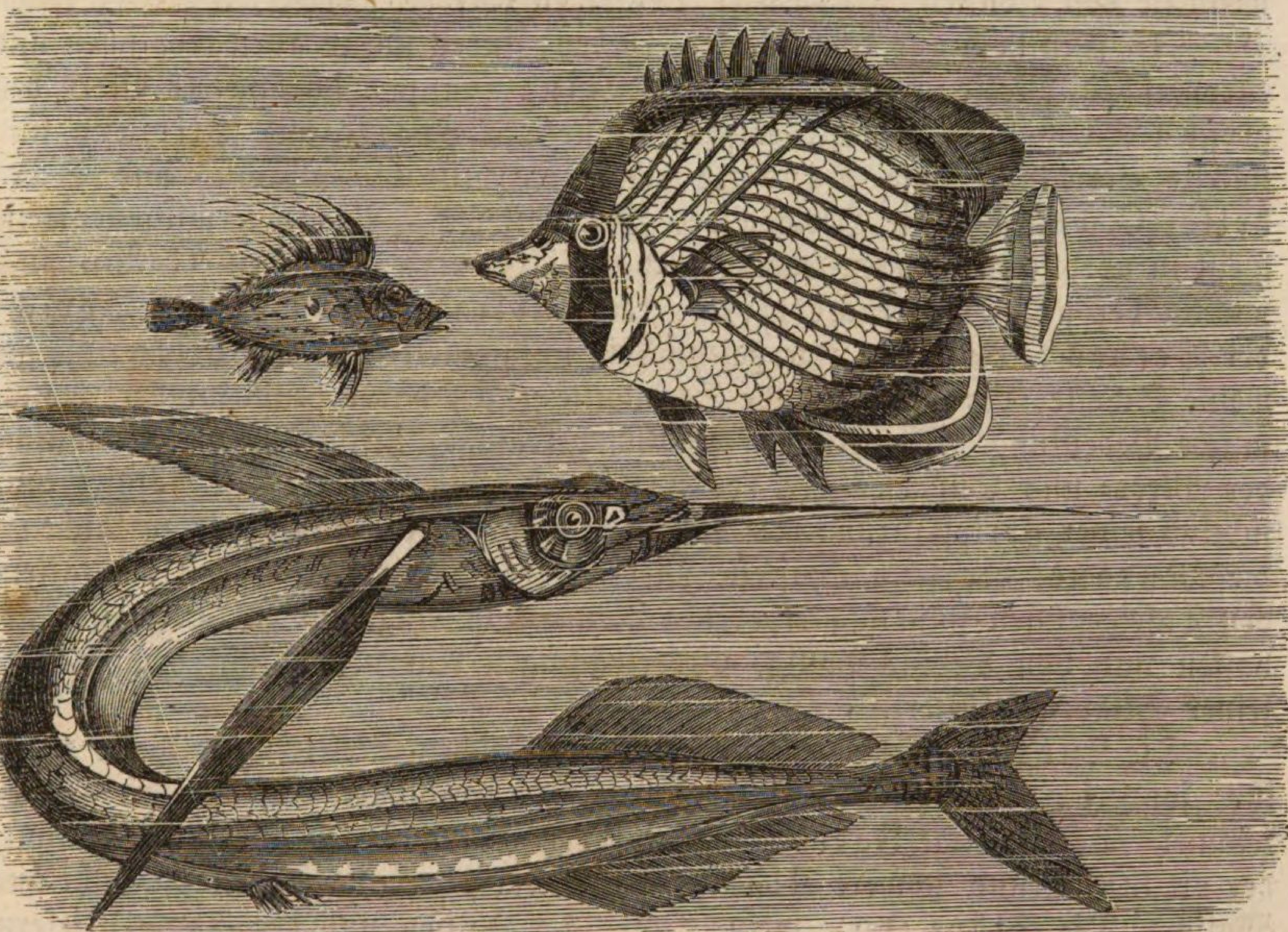


Süßwasserfische. 1. Aal. 2. Plötze. 3. Aesche. 4. Rothfeder. 5. Weißfisch. 6. Barbe.

Die Lippfische: Labrus julis, Junkerfisch, einer der schönsten europäischen Fische; Scarus creticus, hochberühmt bei den Alten, die ihm eine Stimme, regelmäßigen Schlaf und andere wunderbare Eigenschaften zuschrieben.

Die Meerbrassen: Sparus auratas, im Mittelmeer als Leckerbissen bekannt; Pagrus vulgaris, den Aegyptern heilig, weil er sich zur Zeit der Anschwellung des Nils in dessen Mündungen zeigt. Der Knurrhahn (Trigla) läßt beim Anfassen einen knurrenden Ton hören; der Flughahn (Dactylopterus) kann mit seinen breiten, sehr langen Brustflossen auf einige Sekunden aus dem Wasser fliegen. Bei dem gemeinen Stichling (Gasterosteus trachurus),

unserem kleinsten Süßwasserfisch, baut das Männchen ein Nest aus Grashälmchen, Holzstückchen 2c., die es mit dem Schleime seines Körpers verkittet. Die Armflosser sind räuberische, häßliche Seefische, wie schon der Name der einzelnen Spezies andeutet: Seeteufel, Fledermausfisch, Seekröte; die Meergrundeln, zum Theil lebendig gebärend (Aalmutter); von den Bandfischen (Taeniodei) gehören einige Spezies mit zu den schönsten Bewohnern der Tiefe.



Seefische: Klippfisch (oben rechts), Sonnenfisch (oben links), Halbkieferhecht (unten).

Eigenthümlich gestaltet sind die Pfeifenmäuler (Fistulati), deren Kopf sich in einen langen, röhrenförmigen Schnabel verlängert. Zu ihnen gehören die Meernadeln, die allbekannten, Winterschlaf haltenden Seepferdchen und die Meerdrachen, die ganze Familie besonders merkwürdig durch ihre Fortpflanzung. Die Eier entwickeln sich nämlich nicht bei den Weibchen, sondern bei den Männchen in besonderen Bruttaschen, bei den Seepferdchen in einem förmlichen Beutel, bei den Meernadeln innerhalb zweier Hautlappen, die wie Flügelthüren ineinander greifen. Die schon mehrere Zoll langen Jungen schlüpfen bei drohender Gefahr in diese Bruttaschen als in einen sicheren Aufenthaltsort zurück.

Alle bis jetzt angeführten Gattungen der Grätenfische hatten mehr oder weniger stachlige Flossen, sie werden in allgemeiner Nutzbarkeit bei weitem übertroffen von den Weichflossern, zu welchen zunächst unsere meisten Süßwasserfische gehören: die Forelle, die gemeine Aesche, die Karpfen, die

1728 durch Ph. Worth aus China nach England und 1760 durch Dr. Baster nach Holland und von da allmälig überall hin verpflanzten Goldfische, die Barben, die Schleihen, die Weißfische, die Brassen, die Hechte, die Welse. Aus der Nordsee wandert zur Laichzeit der Lachs (Salm) in Rhein, Elbe und Weser, der Meerstint in die Elbe, die Maräne aus Nord- und Ostsee in die einmündenden Flüsse. Die Flugfische (Exocoetus), die sich, wenn sie von Boniten, Haien oder Delphinen verfolgt werden, 3 bis 4, selten 10—15 Fuß hoch aus dem Wasser erheben, finden sich in allen tropischen und europäischen Meeren. Der gemeine Hering (Clupea harengus) bildet den größten Schatz aller nordeuropäischen Küsten; Sprotte und Pilchard sind nächste Verwandte, die Sardine (ächte Sardelle C. sardina) und Sardelle (C. engras) die Heringe des Mittelmeeres. Von den millionenweise meist in nördlichen Meeren lebenden schellfischartigen Fischen (Gadini) sind wichtig der gemeine Schellfisch, der Kabliau (Stockfisch), der Dorsch, der Seehecht, der Leng; die gesetzmäßig unsymmetrischen Schollen: die gemeine Scholle, der Flunder, die Steinbutte u. a., haben kaum mindere ökonomische Bedeutung. Die Aalfische sind gefräßige, heftig beißende Raubfische der Meer- und Süßgewässer; der Flußaal, Jahrtausende ein Räthsel hinsichtlich seiner Fortpflanzung (die Weibchen wandern ins Meer, um zu laichen); die Muräne, der schmackhafteste Meeraal des Mittelmeers, von den alten, den Tafelgenüssen unmäßig ergebenen Römern in eingedeichtem Seewasser gehalten und von Vedius Pollio, niederträchtigen Andenkens, mit dem Fleische seiner Sklaven gefüttert.

Die Knorpelfische, mit knorpeligem, weichen Skelett, sind theils durch ihre sonderbare Gestaltung, theils durch ihre furchtbare Gefräßigkeit ausgezeichnet. Der stachlige Igelfisch ist aus den Sammlungen allgemein bekannt, der oft 300 Pfund schwere Klumpfisch einem schwimmenden Kopfe nicht unähnlich. Die Störe (der gemeine Stör, der Hausen und der Sterlet) liefern schmackhaftes Fleisch, Caviar und Hausenblase (Fischleim). Die Haifische sind der Schrecken alles Lebendigen im Wasser; der Sägefisch hat eine zur Säge verlängerte Schnauze als Angriffswaffe gegen Walfische. Die in allen Meeren häufigen Rochen stellen mit ihrem flachen Leib eine rautenförmige oder runde Scheibe dar, die Augen oben, den Mund unten; die Saugmäuler (Lampreten, Pricken oder Bricken) erinnern in ihrem Körperbau an die Würmer und schließen die Klasse der Fische ab.

Ueber den Fang der wichtigeren Seefische und ihre Bedeutung für den Handel vgl. „Das Meer und seine Schätze". Leipzig 1858. S. 57—82.

Den Uebergang von den wasserbewohnenden Fischen zu den warmblütigen, für das Land- und Luftleben organisirten Wirbelthieren bildet die Klasse der Amphibien, zum großen Theil ebenfalls auf's Wasser oder wenigstens auf feuchte Orte angewiesen.



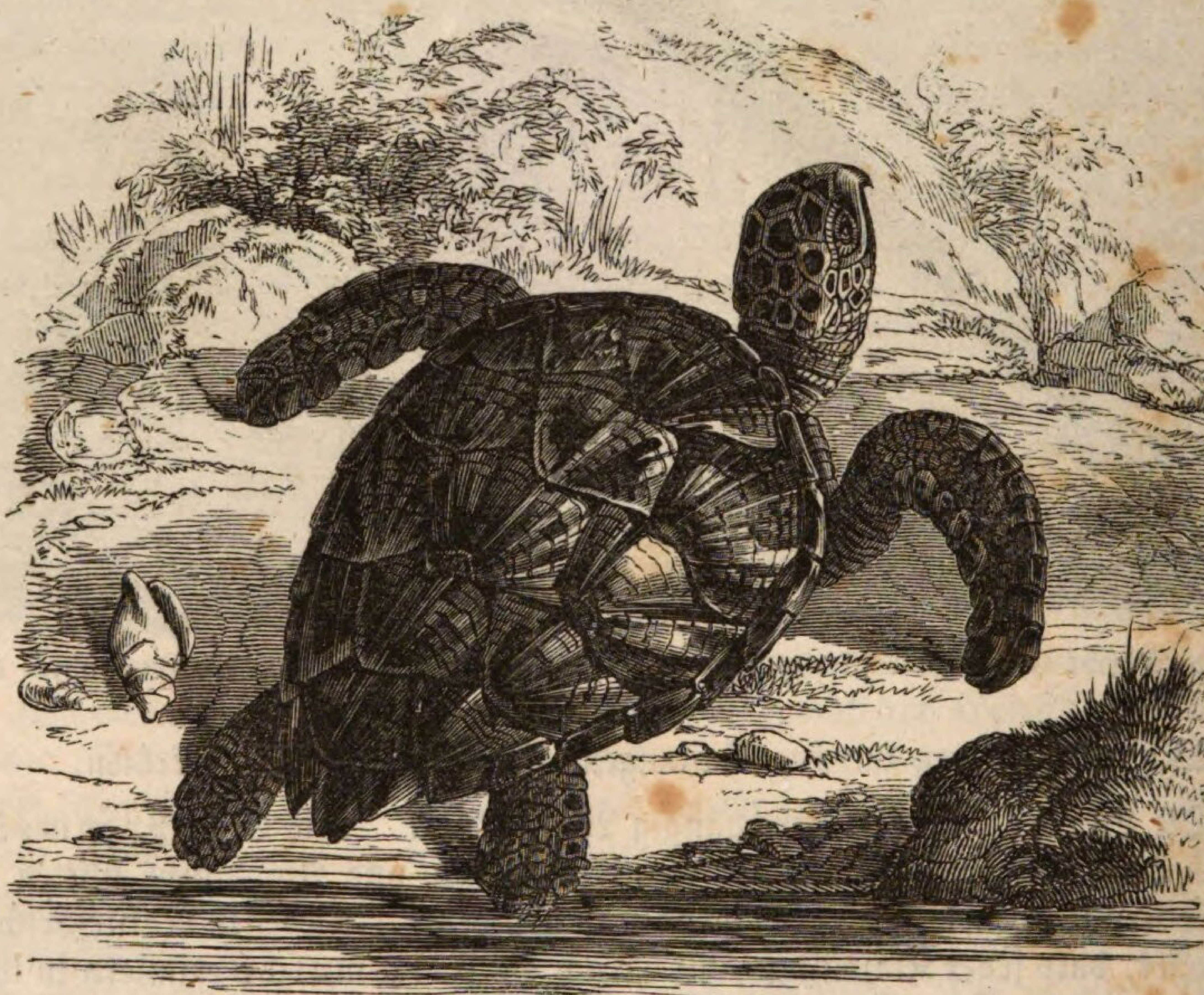
Fliegende Fische (über dem Wasserspiegel), Dorade (der größere Fisch), die Bonite (unten rechts).

Wir unterscheiden Lurche, Schlangen, Eidechsen und Schildkröten.

Die Lurche sind fast durchgängig Wasserthiere. Die Schuppenmolche (Fischmolche, Lungenfische) stehen zwischen Fischen und Amphibien mitten innen, die Kennzeichen beider vereinigend und von den verschiedenen Naturforschern bald dieser, bald jener Klasse zugezählt. Auch die Fischmolche erinnern in ihrer Gestaltung an die Fische; der in den unterirdischen Gewässern Krains lebende Olm an den Aal. Die Wassermolche mit seitlich zusammengedrücktem Schwanze sind in verschiedenen Arten in unserem stehenden Wasser vertreten; Triton alpestris auf den Alpen noch bis zu 5000 Fuß über dem Meere. Die Erdmolche, an dem drehrunden Schwanz leicht zu erkennen, leben nur in der Jugend im Wasser, ausgewachsen an feuchten, schattigen Orten. Der gefleckte oder Feuer-Salamander ist seit den ältesten Zeiten durch eine Menge von Fabeln verrufen, der seltene Riesensalamander bewohnt auf Japan die Teiche der Vulkane, 4—5000 Fuß über dem Meere. Die Kröten sind nächtliche, langsame Thiere, die nur zur Laichzeit ins Wasser gehen, sonst an feuchten Orten sich verborgen halten; von den Unken leben die Wasser- und Feuerkröten fast stets im Wasser, von Alytes obstetricans (Feßler) geht dagegen das Weibchen nie, das Männchen immer nur auf kurze Zeit in dasselbe. Die

Frösche wechseln zwischen Wasser= und Landaufenthalt; der Laubfrosch steigt gar zeitweise auf Gesträuche und Bäume.

Die Schlangen lieben meist sonnige, steinige Stellen und Erdlöcher zu ihrem Aufenthaltsort; das Wasser herbergt nur wenige Arten. Bei uns geht die gemeine Natter (Tropidonotus natrix) gelegentlich in Bäche und Teiche; eigentliche Wasserschlangen kennt aber nur der Indische Ozean, die höchst giftigen Hydrophis (Seeschlangen), durch ihren stark zusammengedrückten Körper und schmalen, hohen Ruderschwanz ausgezeichnet. Sie werden 2 bis 3 Fuß lang. Die riesige Seeschlange gehört ins Gebiet der Fabel.



Seeschildkröte.

Von den Eidechsen sind die Schuppeneidechsen vorherrschend Landbewohner, die Panzereidechsen oder Krokodille dagegen riesige, Menschen und Thieren gefährliche Bewohner der wärmeren Gewässer der alten und neuen Welt. Schon den Alten bekannt und von ihnen gefürchtet war das Nilkrokodil (Crocodilus vulgaris), vielleicht der Leviathan der Bibel; die fließenden und stehenden Gewässer der Inseln des Indischen Ozeans bewohnt das 20 Fuß lange Sechellen=Krokodil (C. biporcatus); in allen Flüssen und Seen Brasiliens und Paraguay's ist der Brillen=Kaiman (Alligator sclerops), in den wärmeren Theilen Nordamerika's bis 33° nördl. Br. das Hechtkrokodil (A. lucius) gemein. Das Gangeskrokodil (Rhamphostoma gangeticum), im Ganges und dessen Nebenflüssen, wird von den Indern verehrt.

Die Schildkröten sind zum kleinen Theil Landbewohner — etwa 15 Arten; vorherrschend leben sie im Süßwasser, einige im Meere. Sie sind vorzüglich durch ihren Panzer, der aus einer Verschmelzung des inneren Knochengerüstes mit dem äußeren Hautskelett besteht, ausgezeichnet und wegen ihres Fleisches, der Eier und des Schildpatts geschätzt.

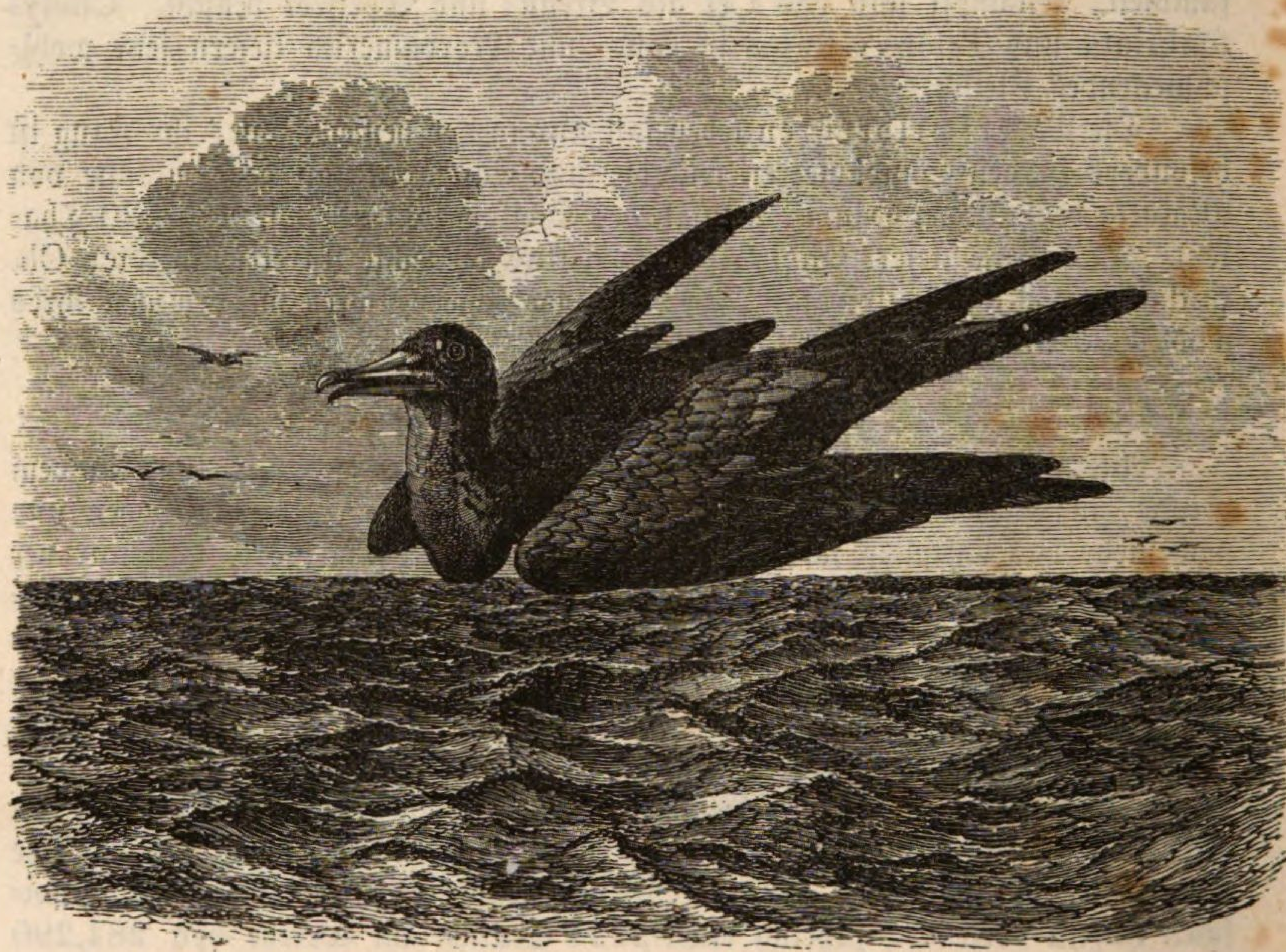
Von Süßwasserschildkröten leben in Europa Emys europaea in den Havelseen und E. lutaria im Süden; E. picto in den Vereinigten Staaten ist die schönste, E. punctata in verschiedenen Spezies die gemeinste und nützlichste Art. Ihre Eier werden am Orinoko und Amazonenstrome zu Millionen gesammelt, gestampft und das Oel als Brenn- und Speiseöl benutzt. Chelys fimbriata und Trionyx ferox in Süd- und Nordamerika liefern sehr wohlschmeckendes Fleisch.

Die Meerschildkröten leben fast nur in der heißen Zone; ihr Fang ist besonders in den Sundameeren wichtig, und Singapore an der Südküste von Malakka deshalb der Hauptstapelplatz des Schildpatts (à Pfund 18—20 Thaler). Das Beste liefert Chelonia imbricata, die echte Karettschildkröte; Ch. midas, die Riesenschildkröte, 7—8 Centner schwer, wird mehr wegen ihres wohlschmeckenden Fleisches geschätzt.

Aus der Klasse der Vögel ist kaum eine einzige Art Wasserthier in dem Sinne, in welchem das Wort seither genommen wurde; der feste Boden und noch mehr das Luftmeer sind ihnen Heimat und Aufenthaltsort, und nur der Reichthum an Nahrung, welchen das Wasser darbietet, veranlaßt viele, dasselbe aufzusuchen und über ihm hinschwebend oder in dasselbe hineinwatend oder tauchend Beute zu holen. In dem Sinne von Wasservögeln gesprochen, haben wir schon hier anzuziehen: die See- und Fischadler, den Eisvogel, die Bachstelzen, den Wasserstaar, die Sumpfmeise, die Uferschwalbe, die Salangane, deren aus verschiedenen Seetangen bestehende und durch den mit Fischlaich vermischten Magensaft zusammengeleimte Nester als indische Vogelnester (Tunkinnester) einen bedeutenden Handelsartikel bilden (die ostindischen Inseln versenden jährlich etwa 2224 Centner im Werthe von 284,290 Pfund Sterling hauptsächlich nach China) u. a. Man pflegt diese jedoch nicht zu den in der Naturgeschichte so genannten Wasservögeln zu zählen, sondern begreift vielmehr unter diesem Namen nur die beiden großen Ordnungen der Sumpf- und Schwimmvögel, die nützlichsten der ganzen Klasse.

Von ersteren halten sich die Wiesenknarre (der Wachtelkönig, Crex pratensis), der Kiebitz (Vanellus cristatus), die Schnepfen (Bekassinen, Scolopax), der Kampfhahn (Machetus pugnax), die Rohrdommeln (Ardea stellaris), die Kraniche und Störche auf feuchten Wiesen und in sumpfigen Gegenden auf; die Wasserhühner (Fulica, Porphyrio und Gallinula) schwimmen auf ruhigen, stehenden Gewässern; die Rallen (Rallus), Regenpfeifer (Charadriadae), einige Strandläufer (Tringa minula, subar-

quata etc.), Pfuhlschnepfen (Limosa), Wasserläufer (Totanus glottis, stagnalis, glareola, ochropus und namentlich hypoleucos) und Reiher (Ardea) halten sich an den Ufern von Sümpfen, Teichen und fließenden Gewässern auf; der Austerndieb (Haematopus ostrealegus), der Strandreuter (Himantopus rufipes), der Dolmetscher (Strepsilas interpres), der Canutsvogel (Tringa canuta), der gemeine Sanderling (Calidris) sind Strandvögel der nordischen, der Flamingo und Löffelreiher solche der Küsten des Mittelmeers; der Wassertreter (Lappenfuß, Phalaropus) wagt sich gar in den Wogenschlag der nordischen Meere hinein.



Fregattvogel.

Eigentliche Schwimmvögel sind Schwäne, Gänse und Enten, in verschiedenen Arten über alle Zonen verbreitet, durchweg nützliche Vögel, die Schwäne wegen der Dunen und der mit den Federn gar gemachten Häute (Schwanenpelze), die Gänse durch ihr wohlschmeckendes Fleisch, die Bett- und Schreibfedern, die Enten durch Fleisch und Eier. Die Eiderente (Eidergans, Somateria mollisima) liefert den Grönländern ihre Hauptfleischspeise, durch ihre Eier treffliche Zukost, durch ihren Balg die wärmsten Unterkleider und in ihren Nestern die kostbarsten Dunen. Ueber ihre Jagd auf der Insel Widöe bei Island vgl. „Das Meer und seine Schätze.“

In anderer Beziehung wichtig sind verschiedene Gattungen aus den Familien der Pelekane und Möven. Zu ersteren zählen die Fregattvögel, die besten Flieger unter allen Wasservögeln, schon oft 400 Meilen weit vom Lande angetroffen, die Seeraben (Carbo cormoranus), von denen C. chinensis in China zum Fischfang abgerichtet wird (siehe „Das Meer und seine Schätze“), der eigentliche Pelekan, das Symbol mütterlicher Liebe bei den Alten, die Tölpel (Sula alba), die auf der schottischen Insel Baß im Golf von Edinburg zu Myriaden brüten und wegen des Fleisches der Jungen geschätzt sind, sowie die nur in den Tropen lebenden Tropikvögel, welche 30—40 geogr. Meilen über die See hinstreichen, Abends aber zu ihren Ruheplätzen auf dem Festlande zurückkehren.

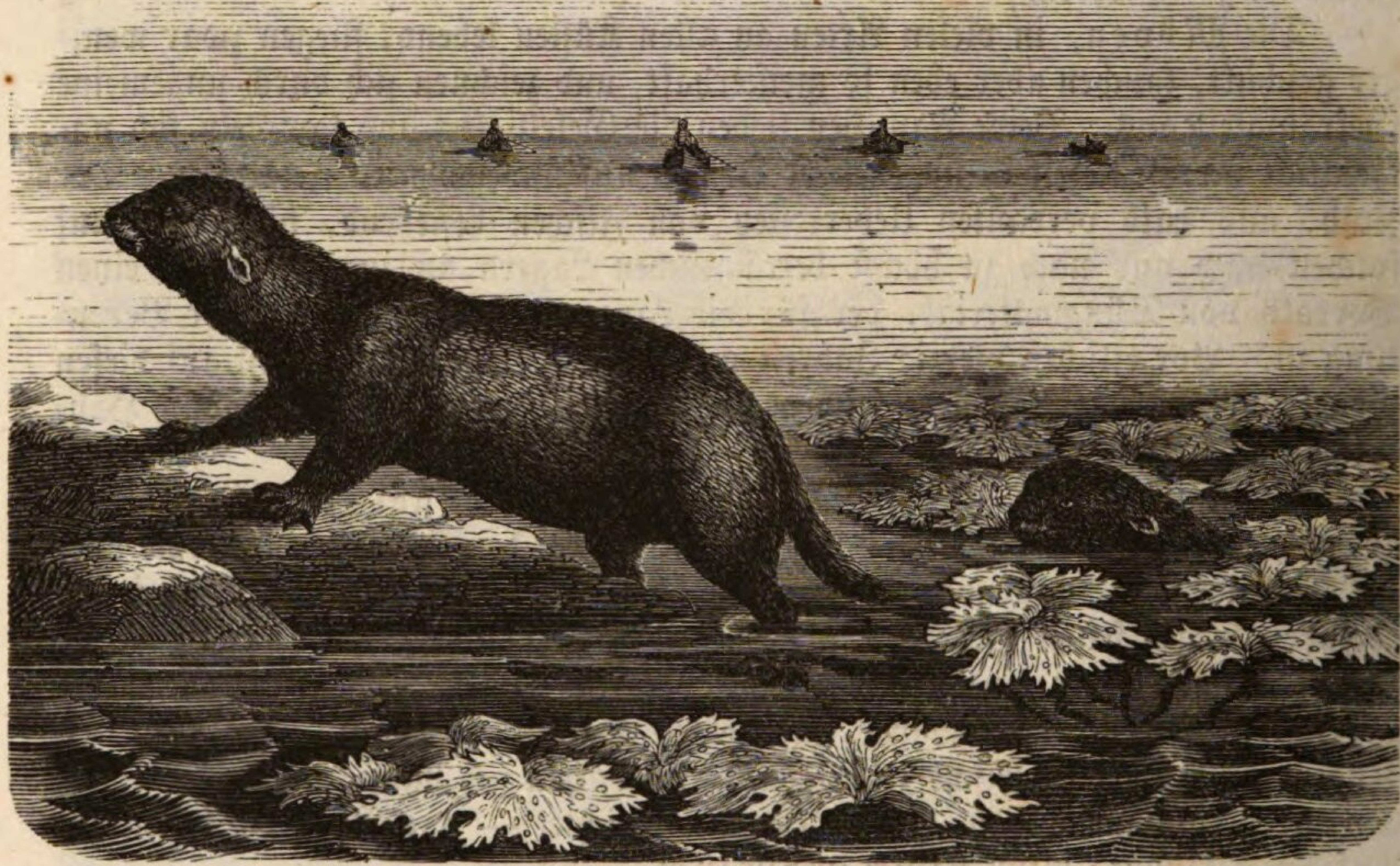
Die Möven, in vielen Arten an allen Küsten lebend, fliegen zwar weniger geschickt, tauchen aber eben so meisterhaft, und zeichnen sich durch ungemeine Gefräßigkeit aus. Beide Familien lieben die Geselligkeit und sammeln sich namentlich zur Brütezeit in ungeheurer Anzahl auf unbewohnten Felsinseln. Der Koth, aus halb verdauten Ueberresten von Fischen bestehend, häuft sich auf solchen nach und nach zu höchst beträchtlichen Lagern an und bildet so einen Vorrath von Düngmaterial, der für die Landwirthschaft von höchster Bedeutung ist. Vor etlichen vierzig Jahren machte A. v. Humboldt zuerst auf diesen Vogeldünger aufmerksam und seitdem hat der Guano eine kaum geahnte Handelswichtigkeit erlangt.

Mehr interessant als nützlich sind die Sturmvögel, der eigentliche Sturmvogel (s. Abbild. S. 248), der selbst bei dem heftigsten Sturme über die steigenden und fallenden Wogen wegläuft, der Sturmtaucher, auf den Arkaden wegen seiner Federn zur Brütezeit aufgesucht, der Albatroß (Kap'scher Hammel), der einzige Vogel, welcher auf seinen Zügen den Aequator überschreitet, um dem Sommer auf beiden Halbkugeln nachzuziehen und den Zügen der laichenden Fische zu folgen. Sie halten sich häufig in so zahlreichen Schaaren zusammen, daß — wie Darwin berichtet — das Meer ein schwarzes Ansehen bekommt, wenn sie sich niederlassen.

Wenig gesellige Vögel sind die Taucher, von denen die nordischen Seetaucher fast nur das Meer, die Steißfüße größtentheils Süßgewässer bewohnen. Von Podiceps cristatus (Haubentaucher) kommen die Häute als „Grebenhäute“ zu Muffen, Verbrämungen 2c. besonders von den Schweizerseen her in den Handel.

Die Alken leben fast nur auf dem Meere und kommen blos zur Brütezeit auf's Land. Ihre Heimat ist der hohe Norden, dessen Bewohnern sie frisches, getrocknetes und eingesalzenes Fleisch in Menge liefern. Ihre Stelle vertritt in südlichen Meeren der merkwürdige Pinguin, dessen Flügel flossenförmig und mit feinen schuppenartigen Federn besetzt sind. Die Familie repräsentirt die Wasservögel im strengen Sinne des Wortes; sie leistet auf das Fliegen förmlich Verzicht, geht kaum, watschelt nur allenfalls in aufrechter Stellung, schwimmt, rudert und taucht aber dafür um so besser. Jede Art hat ihr beson-

deres Interesse: die **Fettgans** (Aptenodytes patagonica) legt ihr Ei nicht in ein Nest, sondern trägt dasselbe beständig in einer Längsfalte der Bauchhaut zwischen den Schenkeln; der **kleine Pinguin** findet sich schaarenweise an der Südspitze Amerika's und Afrika's ein, dort seine sehr schmackhaften Eier zu legen; der **goldhaarige Pinguin** der Südsee legt's auf's Amusement der Seefahrer an, indem er häufig auf die possirlichste Art aus dem Wasser in die Höhe springt, welche Gewohnheit ihm bei den Matrosen den freundschaftlichen Namen „springender Hans" verschafft hat.



Der Seeotter und das Seeotterkraut.

Von der letzten und höchsten Thierklasse, den **Säugethieren**, sind ebenfalls viele Arten entweder ganz oder doch zum guten Theil ihrer Nahrung wegen auf das Wasser angewiesen.

An unsern fließenden Gewässern halten sich die **Wasserspitzmaus**, die **Wasserratte** und der für Fischereien höchst schädliche, seines kostbaren Pelzwerkes wegen sehr geschätzte **Fischotter** auf; der **Bisamrüßler** mit schuppigem Ruderschwanz lebt an den Gewässern des südöstlichen Rußlands; die **kanadischen Bisamratten** und **Biber** bewohnen die Flußufer des nördlichen Amerika; **Flußschweine** und **Pekaris** finden sich heerdenweise an Südamerika's Flüssen; **Schwimmmäuse** und **Schnabelthiere** sind Flußsäugethiere Australiens. In den Sümpfen der heißen Zone tummeln sich **Tapir** und **Hirscheber**, das kolossale **Nashorn** und das **Nilpferd**.

Eigentliche Wasserthiere sind die genannten übrigens nicht, so wenig als der Eisbär, der furchtbare Thierkönig des Nordens, der oft meilenweit ins Meer hinaus schwimmt und viertelstundenlang taucht, um Beute zu erjagen, oder der Seeotter, der fast beständig im Meere schwimmt und zwischen Nordasien und Amerika oft 100 Seemeilen von der Küste entfernt angetroffen wird.



Ein junger Seelöwe.

Auch die Robben sind im strengen Sinne des Wortes nur Küstenthiere, ihrer Nahrung wegen aber ganz auf das Meer angewiesen. Man unterscheidet bekanntlich Walrosse und Seehunde, erstere durch eine einzige Art, das 18 bis 20 Fuß lange und 1500 bis 2000 Pfund schwere Walroß vertreten, das durch Speck, Thran, Haut und die oft 10 Pfund schweren Hauer einen werthvollen Gegenstand der Seejagden bildet; letztere in vielen nicht genau bestimmten Arten über alle Meere verbreitet und ihrer großen Nutzbarkeit wegen ein Hauptziel der Seefahrer. Am gemeinsten in allen arktischen Meeren ist der grönländische Seehund, der den Grönländern und Eskimo's alle ihre Bedürfnisse, den Schiffern den meisten und besten Speck und die dicksten Häute liefert. Die Nord- und Ostsee bewohnen die Kegelrobben; das Mittelmeer die Mönchsrobben (Seekälber der Alten). Die Rüsselrobben der Südsee liefern in

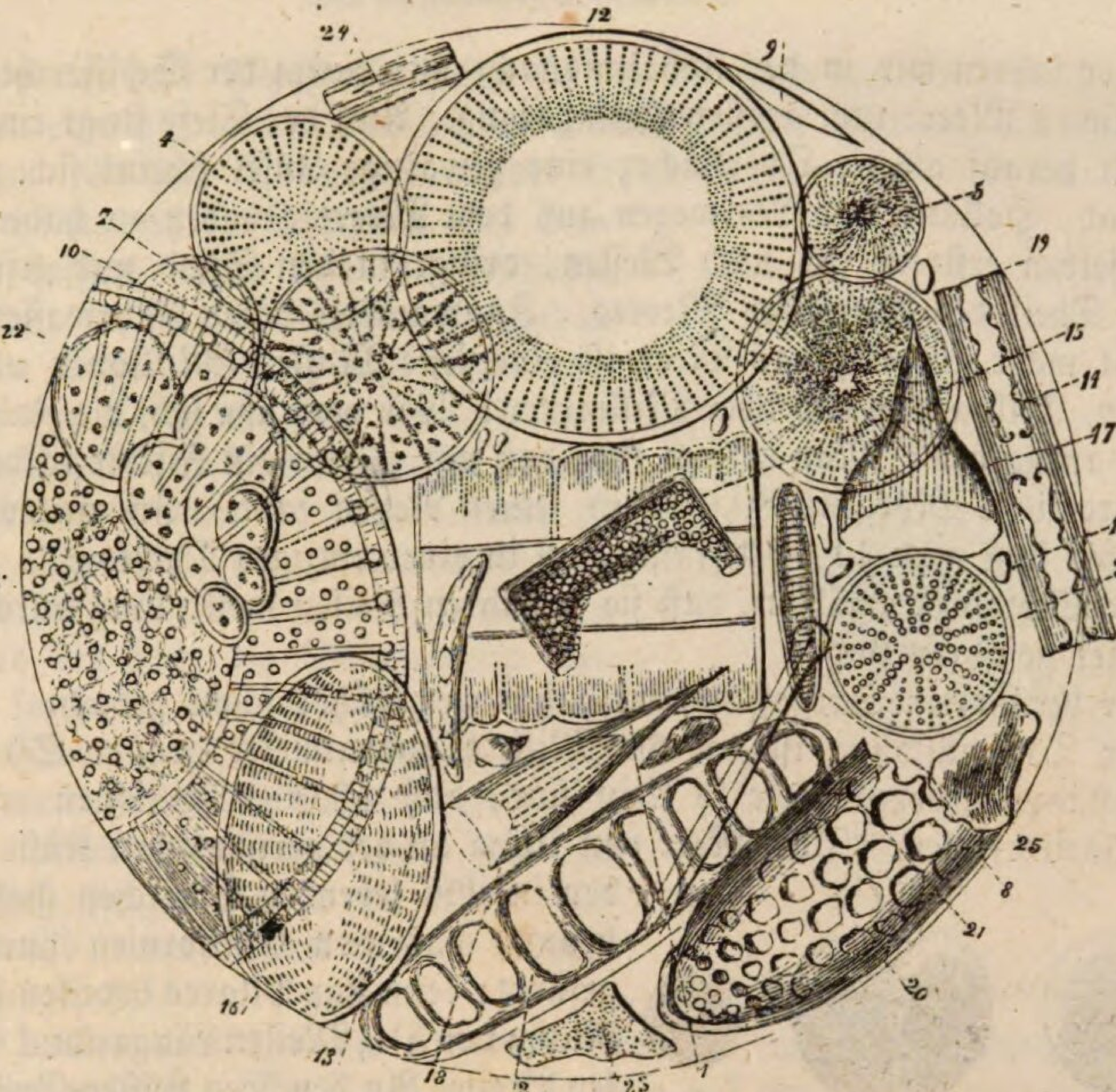
ihrem hellen, gelben und geruchlosen Thrane einen wichtigen Handelsartikel; die Seelöwen und Seebären kostbares Pelzwerk. Wegen der zu stark betriebenen Jagden sind übrigens die Robben sehr vermindert und einzelne Arten höchst selten geworden.

Fast nur Küstenthiere sind auch die pflanzenfressenden Seekühe oder Sirenen der Atlantischen Tropenländer; die Manati, die Dujung oder Seejungfern im Indischen Ozean und die nordische Seekuh (das Borkenthier), 1741 auf einer der Kurileninseln entdeckt, jetzt aber ausgerottet.

Wahre Fischsäugethiere dagegen stellt die Familie der Wale dar, von denen die Delphine über alle Meere verbreitet sind, äußerst gewandte Räuber, welche in Gesellschaft gern die Schiffe begleiten und deshalb unverdienter Weise sagenberühmt geworden sind. Ihr starkes, auf beide Kiefern vertheiltes Gebiß unterscheidet sie von den nordischen Narwals, die außer zwei Backzähnen gewöhnlich nur einen, aber dafür an 10′ langen, spiralig gefurchten Eckzahn im Oberkiefer haben, und den Pottfischen (Cachelots) mit dicken, scharfen Zähnen im Unterkiefer. Letztere haben unter allen Säugethieren die weiteste Verbreitung, indem sie zum Schrecken aller übrigen Meeresthiere die Gewässer von 70° nördl. bis 70° südl. Br. bewohnen; sie werden 70 bis 80 Fuß lang und bilden somit den Uebergang zu den eigentlichen Walen, den Riesen der Meere. Zwei getrennte Spritzlöcher und das zahnlose, mit Barten versehene Maul charakterisirt dieselben; ihr bis 120 Tonnen Thran liefernder Speck und die an 1000 Pfund schweren Barten, zusammen ein Kapital von 1000 bis 5000 Thalern repräsentirend, macht sie zum werthvollsten Gegenstande der Seejagden.



Sturmvogel.



Diatomeen vom Meeresgrunde.

11. Kapitel.
Die unsichtbare Wasserwelt.

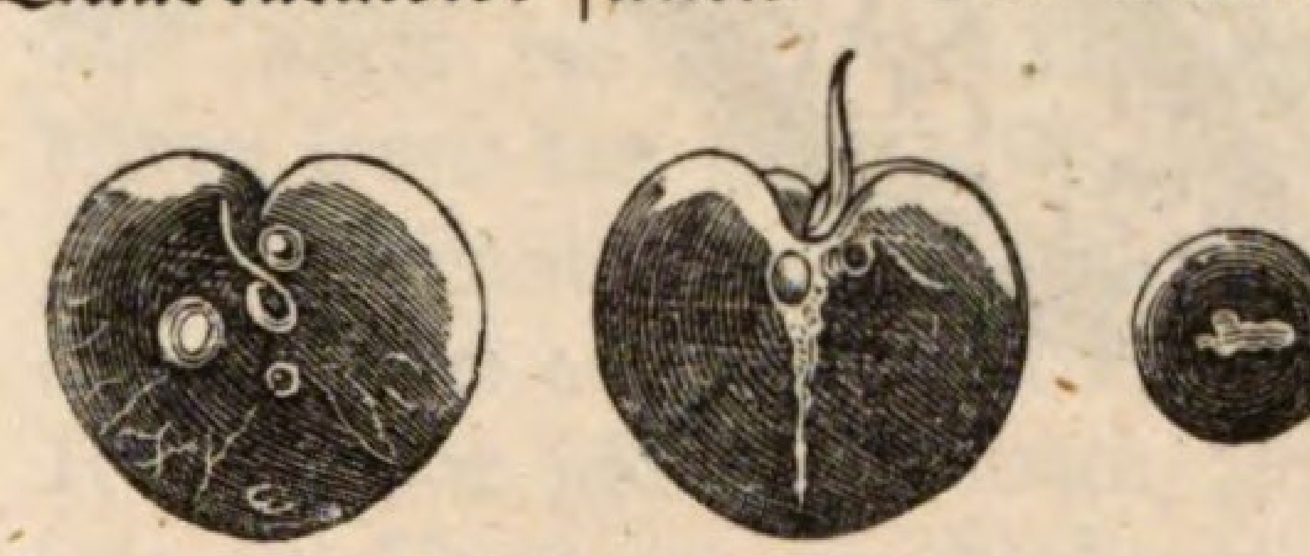
Was die morgenländischen und indischen Dichtungen und die Fabeln der Griechen erzählen von dem erdumfassenden Okeanos, als dem göttlichen Erzeuger alles Daseins; was die biblische Urkunde andeutet mit den Worten: „Die Erde war wüste und leer und **der Geist Gottes schwebte über den Wassern**“ — die unendliche Bedeutung des Wassers für alles Geschaffene: dies haben uns die vorhergehenden Abschnitte hinreichend genug dargelegt. Das Wasser ist die Geburtsstätte des Lebendigen, das Meer die freundliche Mutterbrust, aus der stets neue Lebensfülle quillt. Und welch' eine Fülle!

Versetzen wir uns im Geiste einen Augenblick auf eines der sogenannten „unbewohnten“ Eilande des Ozeans, etwa auf St. Kilda, die äußerste Insel der Hebriden! Das Gestein verschwindet fast unter der Menge von brütenden Seevögeln; jede höher liegende Felsenplatte ist von dreizehigen Möven, Alken und Guillenots dicht besetzt; von allen Rasenabhängen haben die Fulmars und Ruffins Besitz genommen, während in der Nähe des Wassers, auf den nassen, vom Wogenschwall tief ausgehöhlten Klippen Gruppen von Seeraben bewegungslos stehen, gleich unreinen Geistern, welche den Eingang einer dunkeln Zauberhöhle bewachen. Wer kann die Massen zählen?

Oder fahren wir in der Johannisnacht mit einem der Schiffer hinaus in die nördlichen Meere zum großen Heringsfang. Aus der Tiefe steigt eine lebendige Welt herauf an die Oberfläche; eine gewaltige Insel scheint sich zwischen Schottland, Holland und Norwegen aus dem Meere gehoben zu haben. Ein Arm derselben erstreckt sich nach Westen, dringt in den Sund und erfüllt den vorderen Theil des Baltischen Meeres. In manchen engen Fahrwassern kann man nicht mehr rudern; das Meer ist eine feste Masse Millionen und aber Millionen, Milliarden und aber Milliarden! Wer vermäße sich, die Zahl dieser Legionen anzugeben? Man erzählt sich, daß vor Zeiten ein Fischer in der Nähe von Havre eines Morgens 80,000 in seinen Netzen fand. In einem schottischen Hafen fing man 11,000 Fässer voll in einer einzigen Nacht.

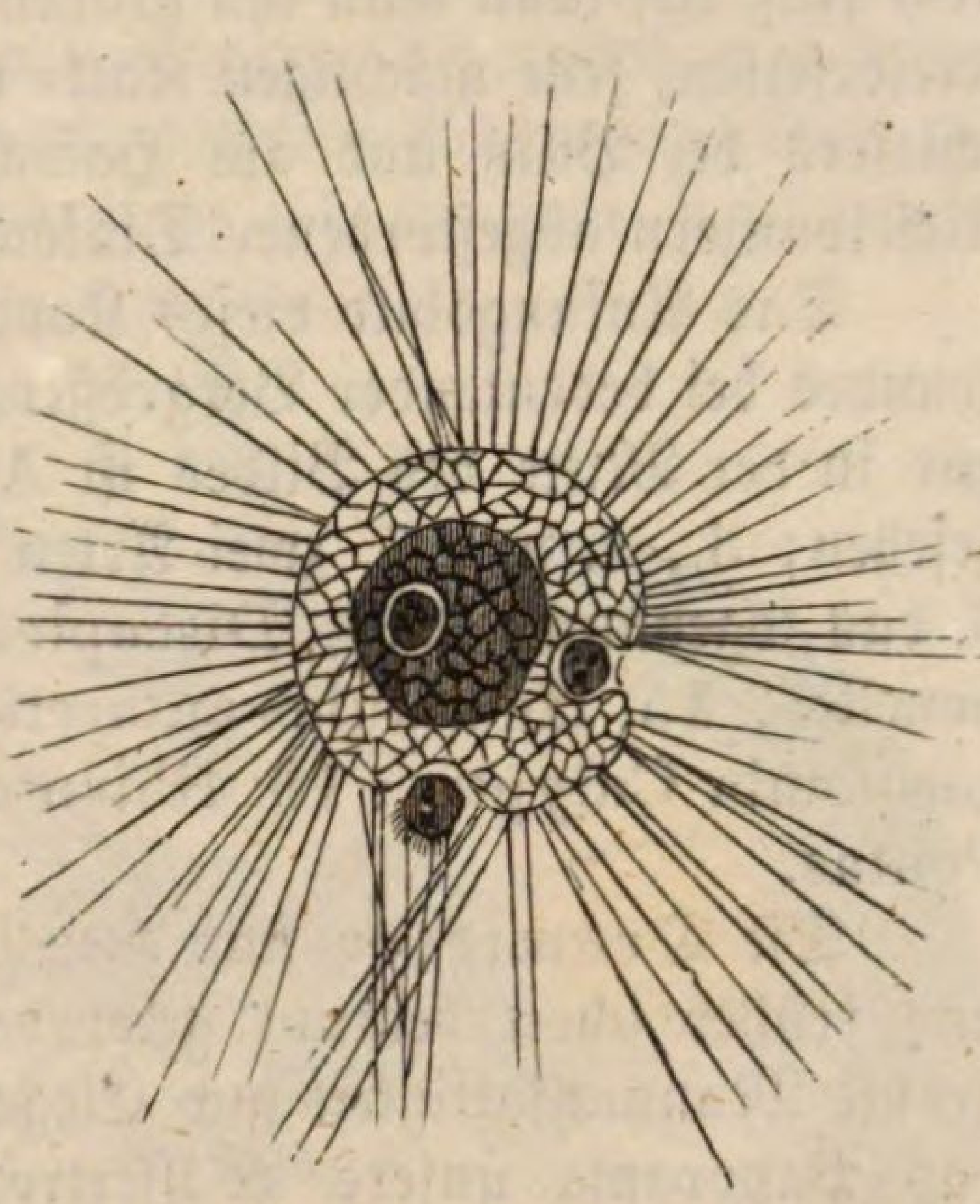
Alle Seefahrer erzählen, daß sie auf ihren Reisen meilenlang durch lebendes Wasser gefahren sind.

Der berühmten Sargassumbank haben wir früher schon gedacht. In der Nähe der Tajomündung ist ein 60 Mill. Quadratmeter großer Strich von rothen Pflänzchen bedeckt, die so klein sind, daß 40,000 Millionen erst einen Quadratmeter füllen. Das Meer von Ulloa an der peruanischen Küste ist von den in ihm lebenden Thierchen chokoladenbraun, das von Californien purpurroth gefärbt; beim Kap Pilares bedecken sie einen Raum von $5^1/_4$ Meilen Länge und $1^1/_2$ Meilen Breite. An den öden Küsten Grönlands, wo man alles Leben erstarrt glaubt, fährt man gegen 100 Meilen weit durch ein Wasser, dessen braune Farbe von einer mikroskopischen Meduse herrührt. Jeder Kubikfuß dieses Wassers enthält über 110,000 solcher Thierchen!

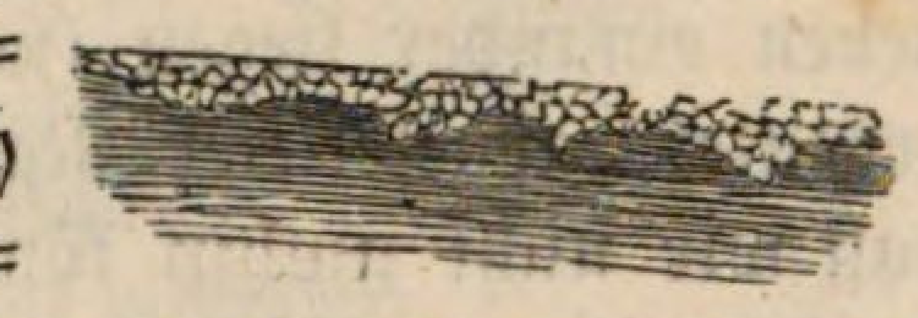

Die Leuchtmonaden.

Man erschrickt fast vor dem Gedanken an eine solche Ueberfülle des Lebens. Und doch ist der Reichthum damit nicht erschöpft. Jeder Teich, jede Pfütze birgt eine Welt in sich — jeder Wassertropfen ist eine belebte Welt. Nehmen wir einen solchen aus einem mit Teichlinsen bedeckten Wassergraben, oder aus einem von der Julisonne durchglühten Sumpfe, und betrachten ihn durch ein gutes Mikroskop, so erschließt sich dem Auge eine neue, ungeahnte Schöpfung. Da schießen Hunderte von kleinen, zierlichen Wesen umher, verfolgt von größeren, die mit jedem Augenblicke Schaaren einfangen und verzehren; andere scheinen in munterem Spiele, in Drehen und Kugeln sich die Zeit zu vertreiben, noch andere ziehen leise und träumend durch das köstliche Naß. Und nicht blos Thiere beherbergt das Tröpflein, da leuchtet es hellgrün wie Pflanzenschimmer, und wirklich zieht sich ein ganzer Pflanzenteppich dahin, freilich verschieden von den pflanzlichen Gebilden unserer Sinnenwelt, aber nicht minder herrlich und noch um Vieles zierlicher und phantastischer. Je mehr wir uns in Betrachtung versenken, je mehr Wunder entfalten sich dem Auge. Da ziehen auf dem seltsamen Pflanzengrunde schaukelnde Kähne und Stäbe, wol grün verzierte Wagen für die lustige Thierwelt des See's? Sind das Thiere? sind es Pflanzen?

Wer mag es wissen? Die Farbe haben sie von den letzteren, die Bewegung von den ersteren erborgt, und führen so, den Gelehrten zum Verdruß, ein seltsames Mittelleben. Es sind **Diatomeen** oder **Bacillarien**, während die Pflänzchen **Desmidieen**, die Thierlein aber **Infusorien** heißen. Das sind die Geschöpfe und Gebilde, welche das Wasser, unsichtbar dem bloßen Auge, beleben, das Meer wie den See, den Teich wie den Sumpf, nur dem klaren Quell- und Brunnenwasser fremd. Ihre Verbreitung über die Erdoberfläche ist eine ganz allgemeine, vom Aequator bis zu den Polen hinauf, im Tieflande, auf den Höhen und bis über die Schneegrenze der Gebirge; so hoch die schöpferische Natur die letzten Fäden ihres Pflanzenteppichs auszieht, so weit finden sie sich in den ihnen Nahrung bietenden Gewässern; bis zu 12,000 Fuß steigen sie in die Tiefe des Meeres hinab, einem Druck von 50 Atmosphären ausgesetzt!


Ein Sonnenthierchen.

Wir wollen uns nun die einzelnen Gruppen dieser mikroskopischen Welt etwas näher ansehen. Die **Diatomeen**, diese auf der Grenze zwischen Thier- und Pflanzenwelt stehenden räthselhaften Wesen, erscheinen zu Millionen im Süßwasser wie im Meere, vereinigt als kleine Häufchen ganz feinen mehlartigen Staubes, von gewöhnlich graulich-weißer Farbe, dem bloßen Auge sichtbar. Einzeln betrachtet in mannichfaltigster Form, hier länglich spindelförmig (die eigentlichen Diatomeen), dort stabähnlich (die Bacillarien, von bacilla, Stäbchen), zeigen sie doch alle denselben einfachen Bau, umhüllt mit einer aus zwei an einander geketteten Hälften gebildeten Schale, dem Kieselpanzer, der, im Wasser nur sehr schwer löslich, Jahrtausende der Verwesung widersteht. Eine innere Organisation läßt sich durchaus nicht wahrnehmen; dagegen haben sorgfältige Untersuchungen in dem die Panzer erfüllenden durchsichtigen Bassorinschleim gewöhnlich zahlreiche Körnchen Pflanzengrün (Chlorophyll) gefunden — Umstände, die auf die pflanzliche Natur der Gebilde hindeuten und fast zwingen, sie den Algen beizuzählen. Ihre Vermehrung geschieht durch Theilung des Körpers so massenhaft und ungeheuer, daß die Panzer vergangener Geschlechter ganze ausgedehnte Lager der Erdoberfläche bilden konnten, wie denn im Hafen von


Noktiluken in natürlicher Größe.


Noktikulen mäßig vergrößert.

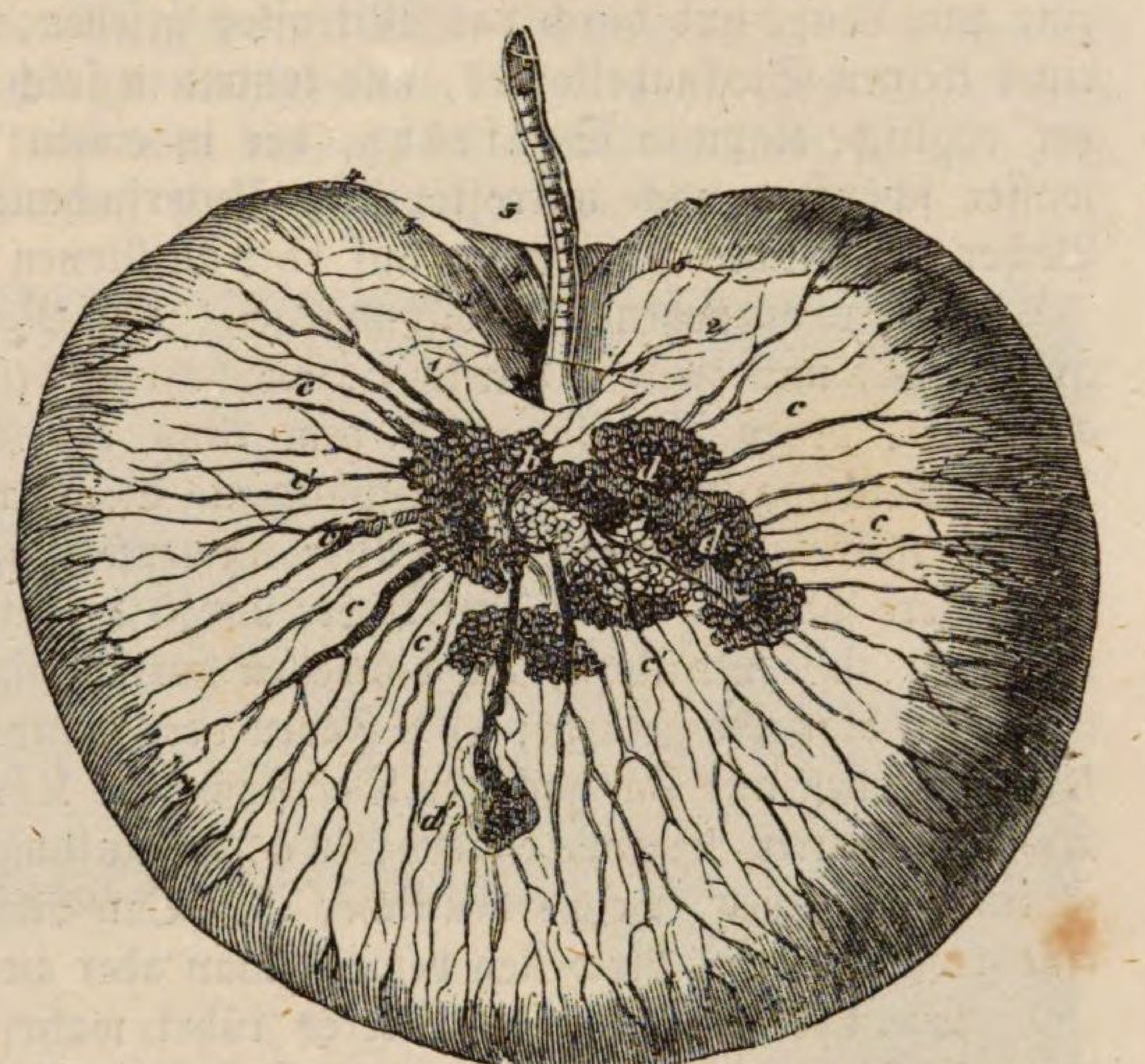
Wismar und Pillau, in den Mündungen der Elbe und des Nils, in dem Wüstensand der Sahara solche Kieselpanzer den größten Theil des Sandes bilden. 28 Fuß hoch steht der weißliche Kieselguhr (Bergmehl) in der Lüneburger Heide, 100 Fuß tief kann man ihn graben im Thiergarten zu Berlin, und jene weißen Kreidefelsen, jene mächtigen Kalk- und Thonebenen, jene Bergrücken des Polirschiefers bei Bilin und am Habichtswalde bestehen ebenfalls zum Theil aus Kieselpanzern abgestorbener Diatomeengenerationen.

Das Anfangsbild dieses Kapitels zeigt uns einige Diatomeen des Meeresgrundes bei bedeutender Vergrößerung. Es stellt vor Fig. 1: die viereckige Figur in der Mitte des Bildes ist Anaulus scalaris; 2. dasselbe von der Kante gesehen; 3., 4. und 7. zwei Arten von Coscinodiscus; 5. Discoplea Rotula; 6. das sogenannte Rad, Discoplea Rota; 12. Galionella Sol (Sonnen-Galionelle); 15. Hemiaulus antarcticus; 16. Rhaphioleis fasciolata; 17. Rhizosolemia Calyptra; 18. Rhizosolemia Ornithoglossa; 19. Symbolophora Pentas.

Die Desmideen sind einzellige mikroskopische Gewächse aus dem großen, uns früher schon bekannt gewordenen Geschlechte der Algen. Sie zeigen die größte Mannichfaltigkeit und Eleganz der Form, und sind es besonders, welche das Panorama unsers Wassertropfens auf das Wunderbarste ausschmücken. Bald erscheinen sie als glatte Scheiben, vielfach gelappt und gezackt, im Inneren mit Blattgrünkügelchen tief gefärbt; bald als bauchig angeschwollene Zellen, deren Flächen mit stachelartigen Fortsätzen verziert sind; bald bilden sie durch Vereinigung lange Fäden oder Bänder, in welchen je zwei und zwei Zellen neben einander liegen (weshalb ihr von einem griechischen Worte, das Band bedeutet, abgeleiteter Name). Da ist ein solcher Reichthum von Gestaltung, daß wir nicht umhin können, den Leser auf eine Musterkarte derselben hinzuweisen, die das schon wiederholt erwähnte treffliche Buch, die „Wunder des Mikroskops" des Spamer'schen Verlags enthält, wo sich zugleich die ausführliche Naturgeschichte dieser Pflanzenformen findet. Nur ihrer Vermehrung wollen wir noch gedenken, die nach einer jedesmaligen ersten aus Sporen namentlich im April und Mai durch Theilung so reißend schnell vor sich geht, daß nach Ehrenberg's Berechnungen eine einzige Desmideenpflanze unter völlig günstigen Verhältnissen binnen 24 Stunden die Mutter von einer Million, binnen 4 Tagen von 140 Billionen Individuen geworden sein kann. Wer möchte da nicht mit Plinius ausrufen: „Nirgends ist die Natur größer, als in ihren kleinsten Werken!"

Die Infusorien, zuerst von Leuwenhoek 1685 in einem Wassertropfen entdeckt, sind durchweg von mikroskopischer Größe; nicht ein einziges übersteigt eine Linie im Durchmesser, die kleinsten dagegen sinken auf $^1/_{4000}$ Linie herab. Die Anzahl ersetzt aber die Größe reichlich, die Menge der letztgenannten läßt sich in einem Tröpfchen von einer Kubiklinie Größe auf 10,000 Millionen und in einem Kubikzoll Wasser auf 13 Billionen und 824,000 Millionen berechnen. In solcher Masse werden die Infusorien auch dem unbewaffneten Auge sichtbar

und vermögen eine Rolle in der Oekonomie der Natur zu spielen. Ihre allgemeine Körperform ist sehr veränderlich, kugelig, gestreckt, überhaupt irregulär und unbestimmt. Alle umgiebt eine äußerst zarte, vollkommen glatte, oder mit dichtstehenden flimmernden Wimpern bedeckte Haut. Diese Wimpern sind fast immer regelmäßig angeordnet, nur in seltenen Fällen verlängern sich dieselben in lange kontraktile Fäden, wie bei dem auf S. 251 abgebildeten Sonnenthierchen. Als die eigentlichen Bewegungsorgane befinden sie sich in einer beständigen, lebhaften, drehenden oder schwingenden Bewegung, und blitzesschnell schießen die Thierchen willkürlich nach den verschiedensten Richtungen im Wasser hin und her. Die äußerst zarte Körpermasse aller Infusorien ist weich und gallertartig, meist durchsichtig und farblos, zuweilen schwach gelblich, röthlich oder grünlich gefärbt und entweder nackt oder in einer Hülle (Panzer) eingeschlossen; die meisten leben frei, einige mit einem Stiele festsitzend (Vorticellen); die vollkommeneren (Stomatoden) haben Mund und Speiseröhren, bei den Astomen hat sich trotz der sorgfältigsten Untersuchung noch kein Mund nachweisen lassen. Zu den letzteren zählen wir die jetzt vielfach als eigene Klasse aufgestellten, in ihrer geologischen Wichtigkeit schon früher betrachteten Rhizopoden (Wurzelfüßer), und die Monaden, deren wir um deswillen hier besonders gedenken müssen, als die Leuchtmonaden durch ihr massenhaftes Vorkommen jenes prachtvolle Phänomen des früher geschilderten Meerleuchtens hervorbringen.


Noktiluke bedeutend vergrößert.

Schon seit des Plinius Zeiten hatten sich die Gelehrten mit einer genügenden Erklärung dieses Schauspiels beschäftigt und allerlei Hypothesen aufgestellt. So suchte Boyle, ein Philosoph des 17. Jahrhunderts, den Grund in einer Reibung, welche zwischen der sich drehenden, meerbedeckten Erdoberfläche und ihrer Atmosphäre stattfinde und Licht- und Wärmeentwickelung zur Folge habe. Andere glaubten, das Meer sauge während des Sonnenscheins Licht ein und gebe es des Nachts wieder von sich; später suchte man bald in der Elektrizität, bald in dem Salzgehalt des Meerwassers die wahre Ursache. Da entdeckten um die Mitte des vorigen Jahrhunderts italienische Gelehrte im Wasser des

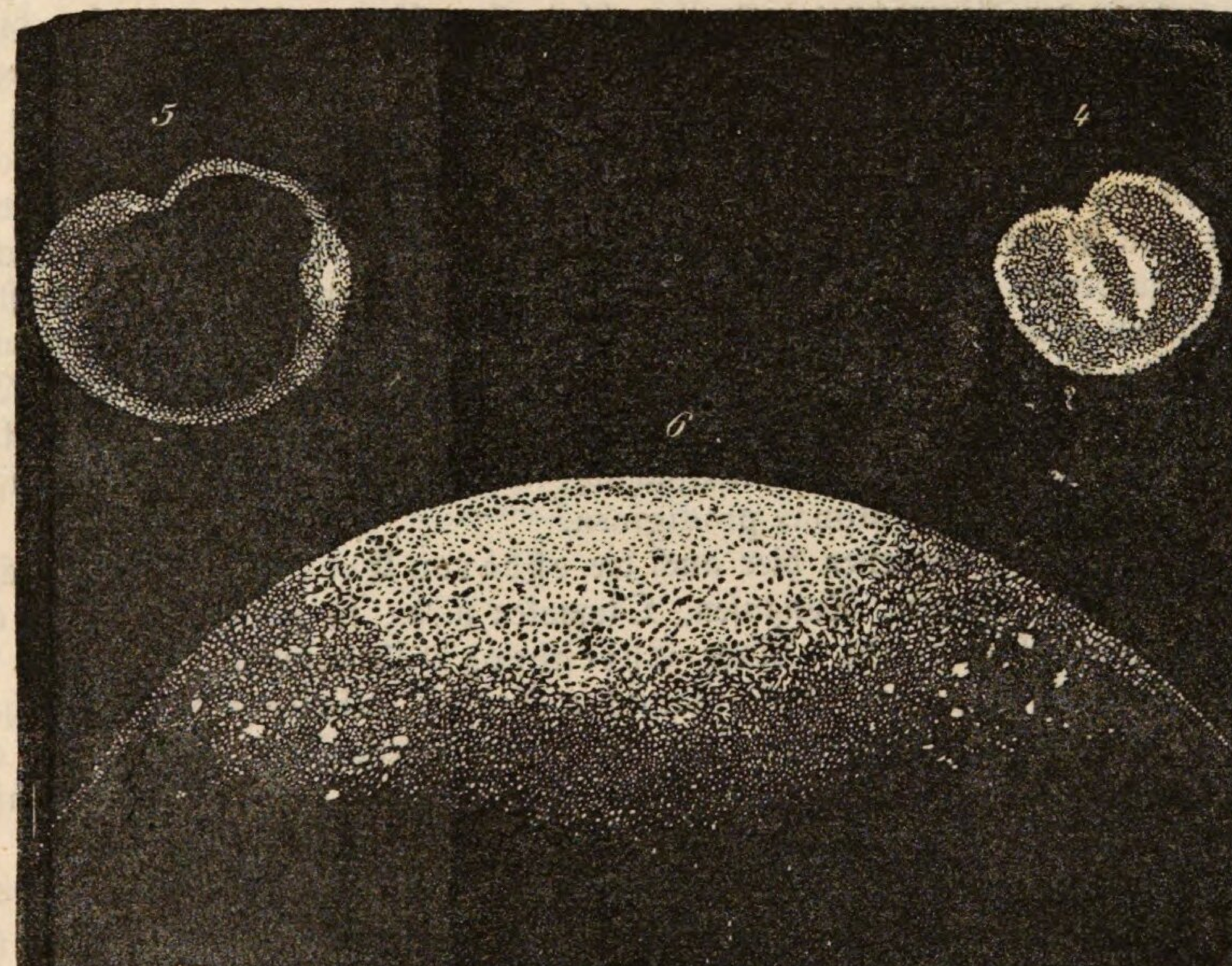
Adriatischen Meeres leuchtende Infusorien, und nun war die Erklärung gefunden. Neuerdings hat Dr. Verhaeghe eine längere Abhandlung über diesen Gegenstand veröffentlicht, die vollständigen Aufschluß giebt. Er fand, einige andere leuchtende Seethiere, die nicht zu den Infusorien gehören (Mollusken), abgerechnet, ganz besonders eine Leuchtmonade, Noctiluca miliaris (Mammaria scintillans bei Ehrenberg), als Hauptträgerin der Phosphorescenz in der Nordsee. Dieses Thierchen, das unsere Abbildungen in natürlicher Größe, wie durch eine gute Loupe und durch das Mikroskop gesehen, darstellen, ist von der Größe eines kleinen Stecknadelkopfes, und kommt in solch ungeheurer Menge vor, daß der englische Kapitän Scoresby, der in einem Trinkbecher leuchtendes Seewasser schöpfte, nach mikroskopischer Untersuchung die Gesammtzahl der im Becher befindlichen Individuen auf 150 Millionen berechnete!

Unsere vorstehende Abbildung zeigt eine Noktiluka in ansehnlicher Vergrößerung, und zwar a Stielchen, welche von dem Grunde einer Art Trichter ausgehen, dessen Wandung 1 1 dem Auge des Beobachters am nächsten ist. Diese Wandung ist eben so durchsichtig als die übrige Körperoberfläche und geht in diese über; 2 2 innere, dem Auge entfernte Wandung des Trichters; 3 noch entferntere Theile; 4 noch entferntere und 5 der entfernteste Theil der Trichterwandung; b Centralkern, der bisweilen durchsichtiger ist als der übrige Körper, bisweilen blaßgelb gefärbt; c c c Fäden oder Hauptgefäße, welche vom Centralkern ausgehen und sich nach der Oberfläche des Körpers verzweigen; c′ c′ c′ dem Auge entfernter liegende Fäden; d d Anhäufung von Zellen oder Mägen; d′ eine dergleichen, welche deutlicher ist. Von diesen Zellen hat das Thier oft eine große Menge, bisweilen bemerkt man aber auch keine.

Wie das Leuchten des Meeres rührt wahrscheinlich auch der oft merkwürdige Farbenwechsel desselben von Infusorien her, die sich in großen Mengen der Oberfläche nähern und wieder schwinden. Man trifft diese Erscheinung am häufigsten im untern Theil des Rothen Meeres, ganz besonders aber vor der Mündung des persischen Golfs zwischen 10 und 15° nördl. Breite und 55 und 60° östl. Länge von Greenwich. Beim Durchsegeln der See giebt es neben dem schon besprochenen Leuchten wol nichts, was so auffallend für einen Reisenden sein muß, als wenn das Schiff, welches eben vorher das tiefste Blau durchlaufen, nun durch eine Fläche rauscht, die Blut zu sein scheint, denn bisweilen ist es das dunkelste Blutroth. Die Geschöpfe, die dieses zu Wege zu bringen scheinen, bestehen aus einer durchsichtigen, lederartigen Hülle, innerhalb welcher sich eine Masse rothen Blutes und durchsichtiger Körnchen befindet. Diese ist in einer grünlich kolorirten, gallertartigen Substanz abgesetzt und mittelst heller Zwischenräume kreuzweis in vier Fächer getheilt, die am Umkreise in Kerben endigen. Die blutrothen Körnchen sind um die Mitte herum in Kreisformen geordnet, innerhalb welcher ein durchsichtiger, offener Raum ist, so daß sie unter dem Vergrößerungsglase wie ein Centralkern erscheinen. Beim Fortbewegen wird das Infusorium ein wenig ausgedehnt und rautenförmig, nach hinten abgestumpft und an der Seite tief gekerbt. Seine Bewegungen im Wasser sind

rasch und schwankend, wobei es sich häufig überschlägt und von einem Augenblicke zum andern seine Gestalt ändert, in Kreisen rollt oder in geraden Linien fortschreitet, aber niemals rückwärts geht. Seine Länge beträgt $^1/_{860}$ Zoll und der Durchmesser seiner durchsichtigen Körnchen ist nicht über $^1/_{18000}$ Zoll. — Nicht immer ist die Färbung, welche diese Thierchen bewirken, roth; meistens ist sie milchweiß, gelblichweiß, bräunlichgelb oder gelblichbraun, und in diesem Zustande kann man sie 10, 20 bis 30 engl. Meilen weit sich ausdehnen sehen.

Allenthalben, wo sie herrscht, scheint die See plötzlich ruhig zu werden und Schaum und Wellengekräusel zu verschwinden, selbst wenn eine frische Brise wehen sollte. Gewöhnlich trifft man diese ozeanischen Farbenwechsel bei dickem, trüben und nebelfeuchten Wetter, wenn kaum irgend ein Wind weht.



4. Leuchtende Noktiluke. 5. Theilweise leuchtende Noktiluke. 6. Leuchtender Punkt des Thierchens (240fache diametrale Vergrößerung).

Als einer in jeder Beziehung auffallenden Erscheinung, die jedenfalls das mikroskopische Thierleben auch veranlaßt, möge hier der sogenannten Blutquelle in Honduras gedacht sein. E. G. Squier berichtet darüber in seinen „Notes on Central-America, New-York 1855“: Etwas südlich von dem im südlichsten Theile des zur Republik Honduras gehörenden Departements Choluteca gelegenen Städtchen Virtud befindet sich eine kleine Grotte an einem Bache. Von der Decke der Grotte quillt beständig und tropft eine rothe Flüssigkeit so

reichlich, daß sich auf dem Boden einige anscheinend mit gerinnendem Blute erfüllte Pfützen bilden, und selbst der Bach dadurch etwas roth gefärbt wird. Wirklich gerinnt die herabträufelnde Substanz und gleicht dadurch vollkommen dem Blute. Die Landesbewohner nennen das Phänomen sehr bezeichnend die Blutgrube oder die Blutquelle (Mina ó Fwente de Sangre). Die rothe Materie hat aber außer der Farbe noch den Geruch und den Geschmack des wahren Blutes, verdirbt, wie dieses, und verbreitet für Jeden, der sich der Grotte naht, einen unangenehmen Geruch. Hiernach unterliegt es wol keinem Zweifel, daß die Färbung von einem thierisch-organischen Stoffe herrührt. Insekten legen in die letztere ihre Larven; Hunde fressen sie gern, und Raubvögel besuchen am Tage, sowie eine Menge Fledermäuse (Vampyrs) bei Nacht, die Grotte, um gleichfalls die herabträufelnde Substanz zu verzehren.

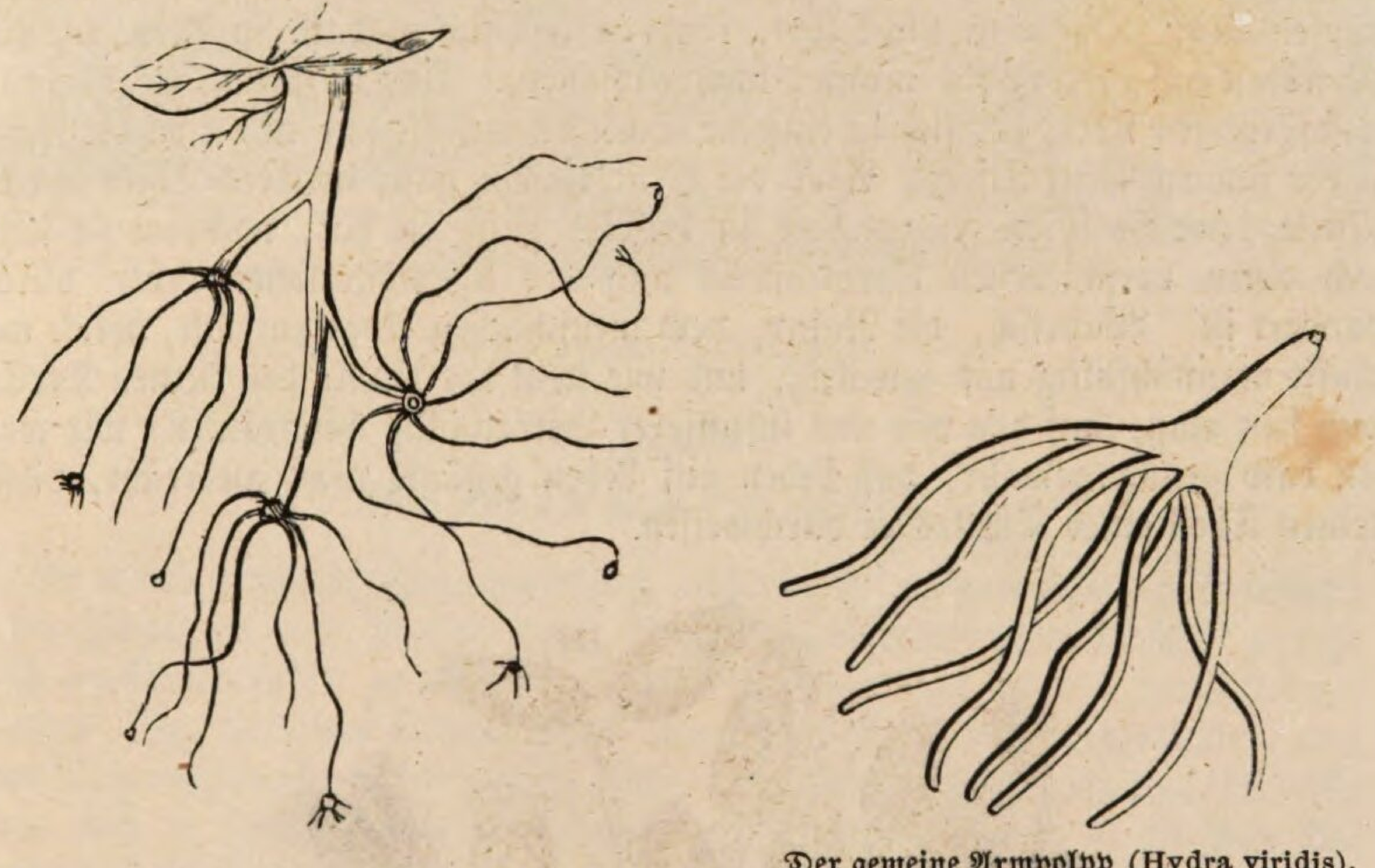
Daß der Alpenschnee bisweilen blutroth gefärbt erscheint (außer durch Protococcus nivalis, auch durch Infusorien: Monas scintillans, Astasia nivalis, Bursaria arborum), wurde schon früher bemerkt; daß aber auch an sonst trockenen Orten, selbst in geschlossenen Schränken, bisweilen plötzlich rothe Flecken wie Blutflecken erscheinen, verdient besonders hervorgehoben zu werden, weil man sie oft, und wol heute noch, auf die wunderbarste und abergläubischste Weise zu deuten suchte und sucht. Ein solcher Blutflecken an geweihten Hostien hat in den traurigen Zeiten des Mittelalters mehr als einmal den Fanatismus gegen die Juden erregt, welche hundertweise darüber das Leben verloren. Die Erscheinung erklärt sich ganz einfach durch das plötzliche und massenhafte Auftreten von rothen Monaden, hauptsächlich, wie durch vielfache Untersuchungen nachgewiesen ist, durch Monas prodigiosa.

Erwähnung verdienen hier auch die eßbaren Erdarten, von manchen Völkerschaften, Lappen, Tungusen, Otomaken u. a., in Zeiten der Noth als Nahrungsmittel gebraucht. Nach Ehrenberg's Untersuchungen beruht die Möglichkeit ihres Genusses auf organischen Stoffen, besonders dem massenhaften Vorkommen von Infusorien. Er hat in einer weißen und einer gelben eßbaren Erde, die er 1834 und 1847 aus China erhielt, 14 verschiedene Infusorienformen gefunden.

Kehren wir nach dieser Abschweifung wieder zu den unsichtbaren Bewohnern der Wasserwelt zurück! Zu den vollkommener entwickelten Infusorien gehören die Busen- und Hechelthierchen, das langhalsige Schwanenthierchen, das gepanzerte Rachenthierchen, das gemeine Pantoffelthierchen, die zierlichen Glockenthierchen, deren Wimperkranz unter dem Mikroskop in allen Farben des Regenbogens schimmert, und die überaus prächtigen Maiblumenthierchen, von denen unsere Schlußvignette eine Abbildung giebt.

Aber was helfen und nützen all' diese Namen? Der Leser betrachte selbst einmal diese kleine Welt durch ein gutes Mikroskop, und wir zweifeln nicht, daß das, was er sieht, ihn mit höchster Bewunderung erfüllen wird. Staunend wird er dann nach langem Schauen in die Worte des Psalmisten ausbrechen: „Da wimmelt es ohne Zahl, beide große und kleine Thiere." Wir theilen nur

noch Einiges über die Fortpflanzung und Entwickelung der Infusorien mit, das dem Leser bei seinen mikroskopischen Beobachtungen leicht verborgen bleiben dürfte, aber von höchstem Interesse ist. Der frühern Ansicht von Urzeugung dieser wunderbaren Urwelt trat der verdienstvolle Ehrenberg mit der Behauptung entgegen, daß auch bei ihr eine geschlechtliche Fortpflanzung statthabe. Genaue Forschungen haben gezeigt, daß die Natur außerdem hier die Vermehrung auf anderen und nicht minder sicheren Wegen verfolgt. Einer der wichtigsten ist die Theilung, entweder der Länge oder der Quere des Körpers nach, oder auf beide Weisen bei derselben Art. Im Innern des Infusorienleibes findet man einen oder mehrere feste Kerne, die sich, sobald die Theilung des Infusoriums erfolgen will, in der Gestalt etwas ändern und bei der Theilung selbst vollständig trennen, so daß jedes Individuum seinen eigenen Kern bekommt. Aeußerlich geschieht die Theilung durch Einschnürung, welche bis zur völligen Durchschneidung des Körpers fortschreitet.



Der gemeine Armpolyp (Hydra viridis).

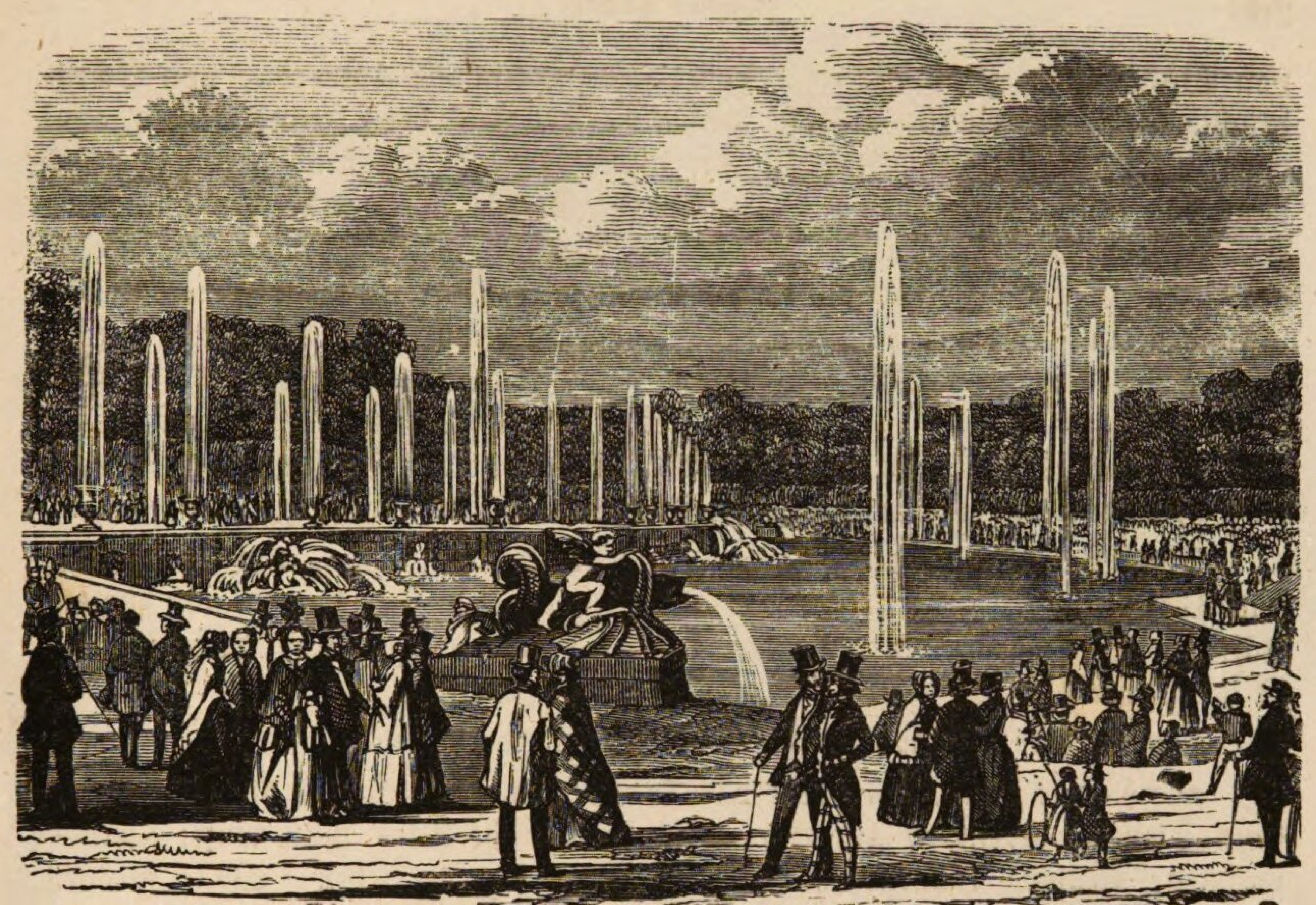
Eine zweite Weise der Vermehrung ist die (äußere) Knospenbildung. Das Infusorium treibt an irgend einer Stelle des Körpers, gewöhnlich am hintern Ende desselben, einen kleinen warzen= oder kegelförmigen Höcker hervor. Dieser wird allmälig größer und dem Mutterkörper mehr und mehr ähnlich. Endlich öffnet sich an seinem höchsten Ende der Mund, und gleichzeitig schnürt sich nun das neue Individuum ab, um ein selbständiges Leben zu führen. Dieselbe Vermehrungsweise zeigt auch der gemeine Armpolyp unsrer Teiche, von dem wir beistehend eine vergrößerte Ansicht geben.

Interessanter noch ist die merkwürdige Metamorphose verschiedener Infusorien (die innere Knospung), über die Stein zahlreiche Beobachtungen an=

gestellt hat. So hüllen sich die Vorticellen (Infusorien mit verkehrt glocken- oder eiförmigem Körper, der am untern Ende auf einem einrollbaren Stiele haftet, am obern erweiterten mit einem Wimperkranze und dem Munde versehen ist), und wahrscheinlich alle Stomatoden, zu gewisser Zeit in eine von ihrer Körperfläche gebildete kugelige Cyste ein, wobei sie den Mund und Wimperkranz in den Leib zurückziehen, am hintern Körperende einen neuen Wimperkranz hervortreiben, dann von ihrem Stiele sich ablösen, und so noch kurze Zeit frei im Wasser herumschwimmen. In der Cyste verwandelt sich das Thier in eine gleich- und gallertartige Substanz, welche ein individuelles thierisches Leben nicht mehr erkennen läßt. Nur ein bandförmig gestalteter Kern und ein heller, unveränderlicher Tropfen bleibt darin sichtbar. Nach einigen Tagen wächst die feste elastische Hülle unregelmäßig aus und schießt mehrere lange Fäden hervor, mittelst welcher sie wieder selbständig umherschwimmen kann. Endlich platzt die Cyste, und ihr Inhalt fließt als ein durchsichtiger Gallerttropfen aus. Dieser ist nicht todt, sondern löst sich alsbald in kleine kugelige Monaden auf, welche sich munter umhertummeln. Ihr Ursprung liegt in dem bandförmigen Kern, der sich in einzelne Scheiben auflöst und in diesen die Keime zu der jungen Brut liefert. Aber die Brut ist ein ganz anderes Thier als die Mutter, welche ihren ganzen Leib in dieselbe aufgelöst hat, nachdem sie selbst noch einen verschiedenen Formenkreis und ein eigenthümliches Leben durchwandert ist. Wahrlich, die Natur, dem menschlichen Auge entrückt, wirkt und schafft mannichfaltig und gewaltig, und wie klein der Punkt des kleinen Kreises auch sein mag, auf den wir uns in unserer Betrachtung beschränken, wir werden bald genug gewahr, daß Leben auf Leben gehäuft nicht ausreicht, diesen kleinen Theil eines Theiles zu durchmessen.



Maiblumenthierchen.



Die Wasserkünste zu Versailles.

12. Kapitel.

Das Wasser und der Mensch.

In welch' innigem Zusammenhang und welch' mannichfaltigen Beziehungen die Thierwelt zum Wasser steht, haben die beiden letzten Kapitel gezeigt. Es ist im Wesentlichen das gleiche Verhältniß, wie wir es bei den Pflanzen gefunden. Der thierische Organismus ist nämlich ebenfalls so eingerichtet, daß er nur Nahrungsstoffe, welche flüssig sind oder es durch Auflösung werden, assimiliren und in seine Bestandtheile umwandeln kann. Damit ist die hohe Bedeutung des Wassers gegeben: es ist die Grundbedingung zur Ernährung alles Lebenden!

Natürlich auch des Menschen, als nothwendigen Faktors bei der Bildung und Zubereitung unserer Nahrungsmittel und beständigen Vermittlers der Umsetzungen, welche diese im Körper erleiden. Ungefähr drei Viertel vom Gewicht unseres Körpers ist Wasser; im Blut sind 68,8 Prozent, im Gehirn 70 bis 80 Prozent, in der Muskelsubstanz 77 Prozent. Dasselbe Element, das im Ozean die Erde umflutet, das die Furchen tränkt und das Land feuchtet von oben her: dasselbige ist es auch, das in den feinsten Kanälen unseres eigenen Körpers von Zelle zu Zelle still wirkend an der Verjüngung der Stoffe schafft und den Kreislauf des Lebens erhält. Um zu verstehen, welche Lebensgewalt im Wasser, im frischen, kühlen, erquickenden Wasser liegt, lese man Schilderungen

von Wüstenreisen, von Wanderungen durch asiatische Salzsteppen, von Schiffbrüchigen, die auf dürftiger Flöße mitten auf der Flut des Ozeans treiben, ohne einen Tropfen kühlendes Naß für die dürre Zunge. Gräßlich geradezu wirkt dann das täuschende Trugbild in Wüste und Steppe, welches die Luftspiegelung erzeugt, den Unglücklichen den Schein des Wassers zeigt, ohne das Wahre zu gewähren. Die Sorge für gutes Trinkwasser ist deshalb bei menschlichen Niederlassungen eine der ersten und wichtigsten. Wir verweisen nur andeutend auf die großartigen Bauten, welche die alte und neue Zeit ausgeführt hat, um größere Wohnplätze mit solchem zu versorgen, sei es durch Wasserleitungen auf meilenlangen Bogengewölben, sei es in Röhren, in welchen das Wasser, durch Dampfkraft getrieben, bis zu den oberen Stockwerken der Gebäude steigt.

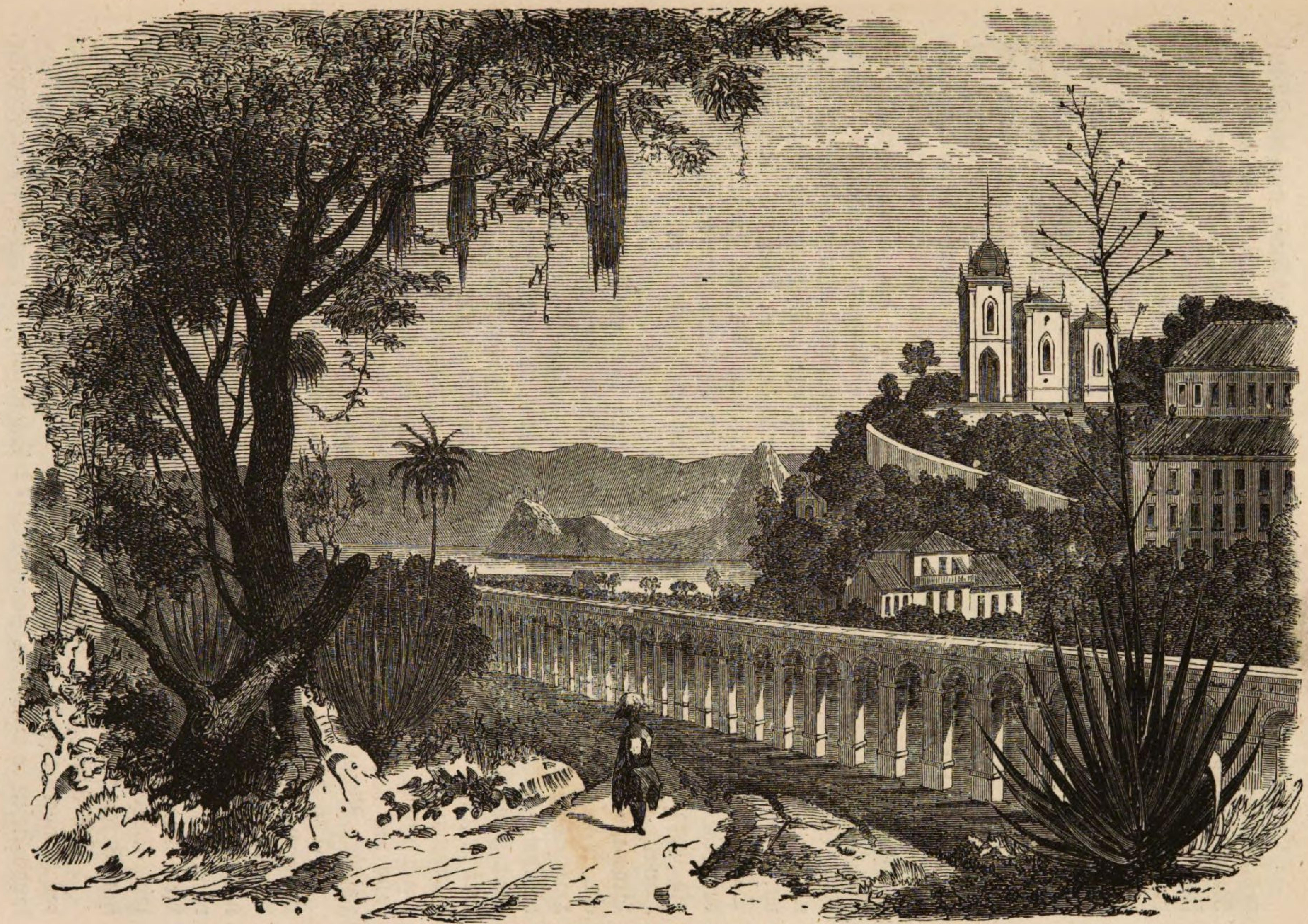
Das Wasser, als tägliches, als unentbehrliches Getränk — das ist das Erste und Wichtigste. Aber es ist für uns noch mehr. Es ist der treueste und zugleich kräftigste Gehülfe bei unseren bürgerlichen Handthierungen und Gewerben, es ist der Vermittler des Verkehrs, der Träger der Kultur.

Sollten wir für diese Sätze Beweise bringen müssen?

Schon das Kinderlied preist das Wasser als den emsigsten Arbeiter in unserm Dienste, indem es aufzählt, was jenes nicht Alles thun muß: „Kinder waschen, Mühlen treiben, Bretter schneiden, Erz zerreiben, Wolle spinnen, Schiffe tragen, Feuer löschen, Hämmer schlagen — ich kann euch Alles sagen nicht, weil mir's dazu an Zeit gebricht.“ Und erst der Wasserdampf? Den Um- und gewaltigen Aufschwung, den unsere gesammte Gewerbsthätigkeit seit der Erfindung und Anwendung der Dampfmaschinen gewonnen, auch nur in allgemeinen Umrissen andeuten zu wollen, hieße Eulen nach Athen tragen.

Was den Verkehr anlangt, so hängt er fast einzig und allein vom Wasser ab. Jeder Fluß, der seine Wogen durch weite Länderstrecken wälzt, ist die natürlichste, bequemste und wohlfeilste Straße für sein Gebiet, die „nährende Ader des Verkehrs“, wie Ritter sich ausdrückt; je mehr und je günstiger die Stromnetze, desto ausgebildeter und blühender das soziale Leben. Der erste Theil unseres Buches giebt dafür hinreichende Nachweise und Belege.

Erinnern wir nur beispielsweise an Deutschlands Flüsse! Zwei große natürliche Straßen durchziehen unser Vaterland von Süden nach Norden, der Rhein und die Elbe. Die letztere führt die Produkte des großen und fruchtbaren Böhmens, wie der nördlichen und östlichen Gehänge des Erzgebirgs, des Thüringerwaldes und des Harzes und der zwischen ihnen liegenden Hochebene dem Flachlande und dem Weltmeere zu, und bringt diesen Ländern hinwiederum die Gaben, welche die Seefahrt jenseit des Ozeans holt. Der Rhein seinerseits setzt die mittleren Alpen, die ihn begrenzenden Mittelgebirgslandschaften, die Niederlande und das Mittelmeer mit einander in Verbindung. Beide Flüsse sind in dem Handelsverkehr des mittleren Europa's jederseits belebte und belebende Pulsadern gewesen; der Handelszug hat sich vom Anfang der Kultur Deutschlands an in steter Regsamkeit auf ihnen bewegt.



Wasserleitung bei Rio de Janeiro.

Er wird diese Richtung behalten, so lange überhaupt Flüsse noch ein Mittel des Verkehrs sind. Nothwendigerweise entstanden an den Ufern derselben eine Reihe blühender Städte, die mit der von der Quelle bis zur Mündung wachsenden Mächtigkeit der Flüsse selbst an Umfang und Größe wuchsen. Man denke an Constanz mit 8000, Schaffhausen mit 9000, Basel mit 38,000, Mannheim und Ludwigshafen mit 38,000, Mainz mit 40,000, Cöln und Deutz mit 121,000 Einwohnern und an die verschiedenen Mündungsstädte, von denen Rotterdam und Leyden allein 148,000 Einwohner zählen!

Zwischen zwei so wichtigen Flüssen muß aber nothwendigerweise eine Verbindung durch Querstraßen stattfinden, und zwar wird der naturgemäßeste und somit zugleich der älteste und dauernd lebhafteste Verkehr zwischen ihnen der sein, welcher die mittleren Gegenden ihres Laufs mit einander verbindet. Da nun, wo einerseits das Rheinthal mit der breiten Ebene des unteren Mains zusammenstößt, andererseits zwischen dem Erzgebirge, dem Thüringerwald und dem Harz bis zur Werra hin das Hügelland Thüringen liegt, öffnen sich die beide Flüsse scheidenden Gebirge gegen dieselben und bieten die Anfänge einer natürlichen Zwischenstraße dar, deren gegenseitige Fortsetzung und Verbindung durch die Thäler der Rhön, des Vogelbergs und des Spessarts über Fulda, Schlüchtern und Gelnhausen sich von selbst bildet. Auf der großen Bedeutung der Elbe und des Rheins und der natürlichen Verbindung beider Flüsse beruht, als ihrem ursprünglichen Grunde, die Wichtigkeit dieser von Frankfurt über Hanau, Eisenach und Leipzig führenden Straße. Auf ihr beruht aber auch die Bedeutung der Städte Frankfurt und Leipzig für den Handelsverkehr; denn eine so wichtige Straße, wie diese, muß nothwendigerweise an ihren Ausgängen Handelsplätze haben. Zu allen Zeiten wird daher das untere Mainthal oder die ihm benachbarte Rheingegend und das Land zwischen Eisenach und der Elbe einen Hauptsitz des Handels enthalten, und wie früher Mainz und später Frankfurt in jenem Landstrich, so war einst Erfurt und ist jetzt Leipzig in diesem eine Haupthandelsstadt von Mitteleuropa. Der lebhafte Verkehr dieser Städte, durch andere Umstände erweitert, beruht somit in seiner ersten Entstehung ebenfalls auf den Verhältnissen des Flüsse-Laufs und auf der Beschaffenheit der zwischen Rhein und Elbe liegenden Landschaften.

Das Meer, ehedem die trennende Kluft zwischen Erdtheilen und einzelnen Ländern, ist durch die Energie des Erfindungsgeistes schon längst die feindliche Wasserwüste nicht mehr, die jeden Versuch zu ihrer Betretung mit Verderben und Untergang straft: es ist vielmehr die große Straße des Weltverkehrs geworden, welche allein die entlegensten Glieder der Menschheit mit einander in Verbindung setzt, das einzige Band unseres Geschlechtes, ohne das es nur einzelne Nationen und Völkergruppen, aber weiter als über den bloßen Wortbegriff hinaus keine Menschheit, keine Welt auf der Erde gäbe.

Im Jahre 1855 betrug die Zahl sämmtlicher Seeschiffe, die im Dienste des Handels das Meer befuhren, 82,939; in den nordischen Häfen Deutschlands liefen in demselben Jahre 17,832 Schiffe ein, in London allein jährlich

eine fast eben so große Zahl. 71 Millionen Thaler Zoll entrichtet London jährlich von seinem überseeischen Handel an den Staat, der Werth der ein= und ausgeführten Waaren wird zu 550 Millionen Thalern jährlich berechnet, und London ist, wenn auch die größte, doch immer nur eine der vielen Welthandelsstädte. Sidon, Tyrus, Alexandrien, Karthago, die stolzen Metropolen des Alterthums, sie waren groß durch das Meer; Venedig verdankt seinen Reichthum der einstigen Beherrschung der Gewässer; neben London Liverpool, Hamburg, Glasgow, Havre, Marseille, New=York, Petersburg, Amsterdam, Kalkutta, Bombay, Triest, Kanton, Rio=Janeiro, New=Orleans, Dublin, Genua, Antwerpen, Havanna, Bordeaux, Bremen, Rotterdam, Konstantinopel und wie sie noch alle heißen mögen die großen — hier nach ihrer absteigenden Bedeutung geordneten — Hafenstädte der Erde: sie alle wachsen und blühen durch den Seehandel.

Willst du dir eine Vorstellung von der Bedeutung dieses Seehandels machen, so lies noch einmal unsere Schilderung des Themselaufs im ersten Theil dieser Schrift, oder gehe einen Augenblick mit an die Häfen und durch die Straßen der alten Hansastädte **Hamburg** und Bremen! Wir nahen **Hamburg** mit dem Dampfschiffe. Ein ungeheurer Mastenwald taucht am rechten Elbufer empor; die Luft ist voll wehender Wimpel aller Farben und Nationen; dazwischen blähen sich ungeheure Segel auf und steigen schwarze Rauchwolken aus den Essen der Dampfschiffe. Im Hintergrunde dieser Masse schimmern die gewaltigen Kolosse der Speicher, glänzende Hotels, Comptoirs und Bureaux, und wogt am Ufer eine zahllose, geschäftige Menge Menschen in allen Farben und Trachten auf und ab. Hier arbeiten sich schwere Waarenladungen die Uferstraße hinauf, dazwischen jagen Droschken, Reiter, schreien Sack= und Kofferträger, singen Matrosen, rufen Verkäufer ihre Waaren aus, treiben sich müßige Zuschauer umher und drängen sich Kommis und Kaufherren durch die ab= und aufflutende Menge. Was die Erde Schönes, Kostbares und Genießbares trägt, das steht hier in gewaltigen Fässern, eisenbeschlagenen Kisten, mächtigen Rollen oder Körben. Waaren, die Millionen werth sind, scheinen auf die Straße geworfen.

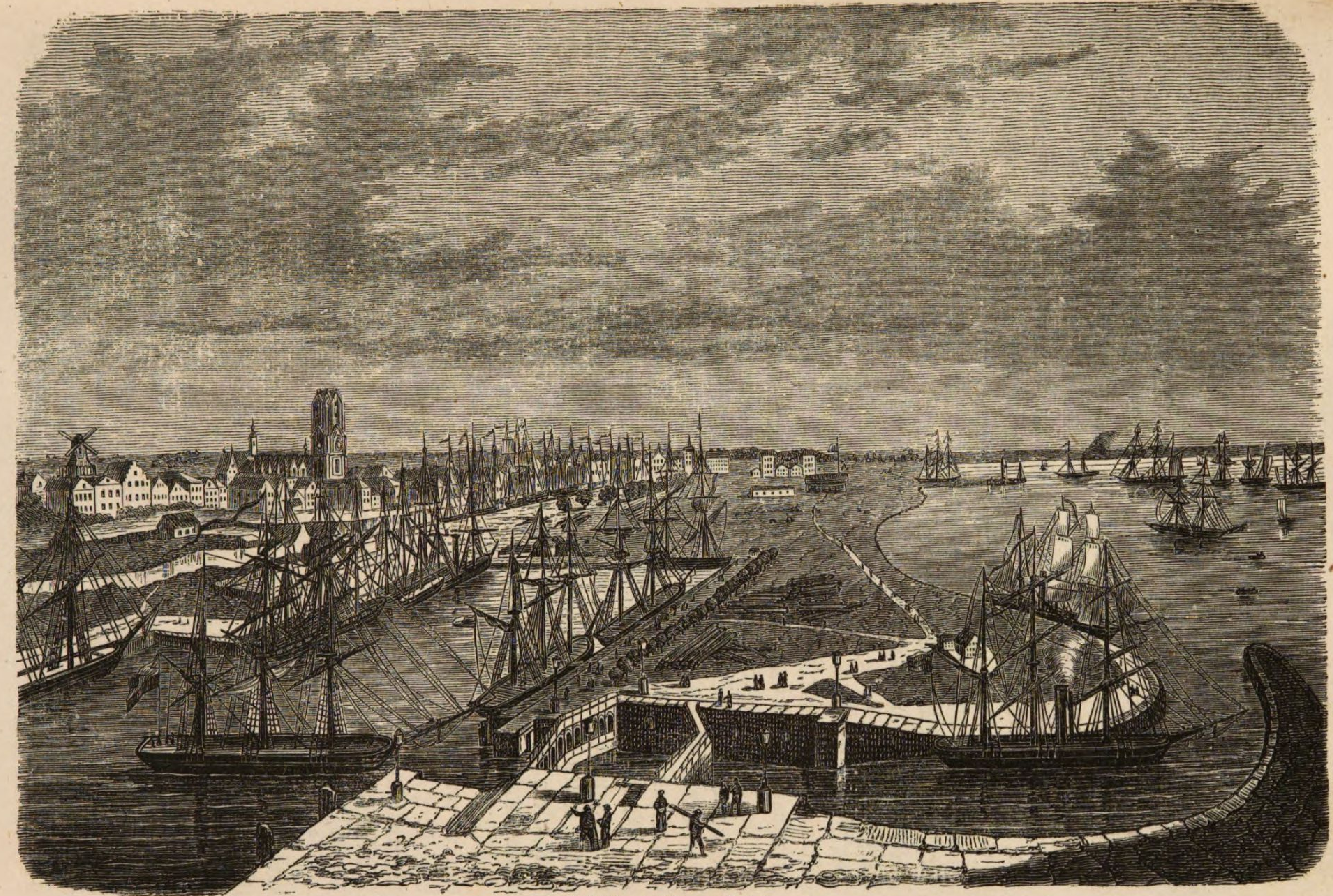
Außer den Menschen an dem aus mächtigen Quadern erbauten Kai drängen sich auch Schiffe und Fahrzeuge aller Art durcheinander. Die Einen wollen vom Ufer nach dem vollen Strome, Andere drängen an's Ufer heran oder nach den Kanälen, welche in die Stadt hineinführen, wieder Andere suchen überhaupt eine bequeme Haltstelle oder steuern nach dem Zollamt, und zwischen den gewaltigen Seeschiffen schießen buntfarbige Gondeln oder leichte Fischerboote gleich Seeschwalben flüchtig hin und wieder.

Tagelang könnte man am Ufer stehen und dem geschäftigen Treiben dort und dem auf der Elbe zusehen! Da kommt ein schwerfälliger Dreimaster mit den Schätzen Brasiliens, hier segelt ein schlanker Dampfer nach dem Kapland ab, während heimkehrende Walfischfänger und Ostindienfahrer von dem 14 Meilen entfernten Cuxhafen signalisirt werden. Neben dem amerikanischen

Kauffahrteischiff liegt das englisch=amerikanische Postdampfschiff; vorüber an dem dänischen Kutter rauscht der griechische Eindecker, hinter welchem das aus China kommende Frachtschiff ankert. Welch' Knarren der Haltseile, welch' Klappern der Taue und Flattern der Segel, welches Gemisch verschiedener Sprachen, Nationaltrachten, und dazwischen die Kommandorufe der Kapitäne, das langgezogene Taktlied der an der Winde beschäftigten Matrosen! Weht doch Hamburgs Flagge allein auf 491 Schiffen (474 Segel= und 17 großen Seedampfschiffen), kehren doch jährlich über 5000 Schiffe hier ein, von denen 4—500 aus außereuropäischen Staaten kommen (nach amtlichen Zusammenstellungen sind im Jahre 1861 angekommen 5219 Seeschiffe und zwar 440 aus Asien, Afrika und Amerika; ausgelaufen sind im Ganzen 5184 Schiffe). Jährlich wird für mehr als 200 Millionen Thaler Waare eingeführt und für etwa 150 Millionen Thaler ausgeführt. Wie viel Hände haben dabei zu thun!

Doch betreten wir nun das Innere der Stadt, wo uns neue Wunder der Industrie erwarten und wo uns überall das Volksgewühl von 250,000 Menschen, welche sich in Hamburg aufhalten, umflutet. Gehen wir von dem nahen Rathhausplatz in die nördlich laufenden Straßen, so begegnen wir allerorts dem großartigsten Stadtleben. Hier haben die reichen Kaufherren, Konsuln, Senatoren und Millionäre ihre prachtvollen Paläste und schimmernden Waarengewölbe. Die vom Brand verschont gebliebenen Stadttheile zeigen weniger diesen Glanz, dagegen ein noch regeres Handels= und Geschäftsleben. Die hochgiebeligen Häuser sind von der Dachkammer bis hinein in den Keller bewohnt. Frachtwagen, Omnibusse und Droschken drängen durcheinander, Spaziergänger und Handelsleute wogen in buntem Gewirre. Auf dem Zeughausmarkt erreicht das laute, geschäftige Treiben seinen Gipfelpunkt. Hier halten zu beiden Seiten der Straße die zweirädrigen Karren der jüdischen Kleinhändler, welche Messer, Gabeln, Gürtel, Bücher, Pfeifenköpfe, Cigarren und dgl. feilbieten und ohne Unterbrechung vom Morgen bis zum Abend ihre Waaren ausrufen: „Stück für Stück zwei Schillinge! Wer Geld hat, immer heran! Alles billig und schön!" So geht's ohne Aufhören sinnverwirrend fort. Doch wir brechen hier ab. Gerne würden wir noch der großartigen Bauwerke Hamburgs gedenken, des 290 Fuß hohen Thurmes der Katharinenkirche, des noch höhern (365 Fuß) der Jakobikirche, des gewaltigen Schulgebäudes mit seiner 180,000 Bände zählenden Bibliothek, der Tonhalle, des Krankenhauses, der Börse; aber unser Raum ist begrenzt. Wohin wir treten: weltstädtisches Leben, weltstädtische Pracht. Das ist der Charakter des deutschen Londons, und diesen Charakter verdankt es — dem nahen Meere.

Bremen ist in Beziehung auf den großen Weltverkehr zwar weniger bedeutend, aber wegen der Eigenthümlichkeiten sowol seiner Handelslage als seiner Bevölkerung der interessanteste Hafen Deutschlands. Die Stadt liegt an einem Flusse, der zwar schiffbar, aber so sehr von fast allen Uferstaaten vernachlässigt und mit solchen Abgaben belastet ist, daß die Erhaltung eines nennenswerthen Verkehrs auf der Weser, diesen Hindernissen gegenüber, fast wunderbar erscheint.



Ansicht von Bremerhaven.

Dabei hat Bremen nach keiner Seitenrichtung hin einen Vorsprung vor konkurrirenden Plätzen, und doch ist es durch die außerordentliche Rührigkeit, die Ausdauer und den seltenen Unternehmungsgeist seiner Bürger ein Weltmarkt geworden, namentlich als Versorger und Vermittler des Verkehrs zwischen allen Ländern Europa's und Amerika's. Der Werth des Bremer Gesammthandels belief sich 1860 auf 72,104,302 Thaler in der Einfuhr und 70,068,298 Thaler in der Ausfuhr, gegen 69,610,259 und 64,324,155 Thaler im Jahre 1859. Angekommen sind 1860: 2922 Seeschiffe, abgegangen 3459. Flußschiffe kamen in demselben Jahre 8602; es gingen ab 7150. Im Jahre 1854 besaß die bremische Rhederei 251 Seeschiffe, worunter 2 See-Dampfschiffe, die zwischen Bremen und New-York fahren.

Bis 1827 hatte Bremen keinen Hafen und die Schiffe mußten auf offenem Strome selbst im Winter vor Anker liegen. Da kaufte man von Hannover einen Distrikt Landes an der Mündung der Geeste, unternahm die großartigsten Wasserbauten daselbst und so entstand seit 1830 nach und nach Bremerhaven, das 1853 zur Stadt erklärt wurde und jetzt bereits 5500 Einwohner zählt (Bremen selbst hat deren 67,000). Es ist durch eine breite, von Linden und Kastanienbäumen umsäumte Straße von dem eigentlichen Hafenbassin getrennt. Ein kurzes Verweilen an dieser Stelle giebt eine Vorstellung von dem hier herrschenden Verkehr. Vom Bassin mit seinem tausendfach sich kreuzenden und durchschneidenden Liniengewirr aller Masten, Raaen, Wanten und Taue, die zu einem wahren Dickicht werden, dringen die Laute der verschiedensten Sprachen und Mundarten verwirrend herüber und um uns, vor und hinter uns lärmt und wimmelt ein so buntes und geschäftiges Leben, daß wir uns wie von einem tollen Strudel ergriffen nach einem Ruheplatz umsehen. Schiffen sich doch allein zwischen 70—80,000 Auswanderer jährlich in Bremerhaven nach Amerika ein!

Der Werth der Seeeinfuhr für New-York beträgt (um vergleichungsweise einiger der wichtigsten amerikanischen Verkehrsplätze schließlich zu gedenken) 88, der für Havanna 32, Rio-Janeiro 30, New-Orleans 21, Philadelphia 17, Buenos-Ayres 16, Veracruz 15, Montevideo 12, Baltimore 10, Valparaiso 9 Millionen Thaler; der Werth der Seeausfuhr für diese Städte 26, 20, 25, 70, 6, 15, 8, 14, 6, 6 Millionen Thaler (v. Reden).

Und immer fort arbeitet der Unternehmungsgeist Einzelner wie ganzer Gesellschaften und Völker an der Vervollkommnung des Schiffswesens und jeder Schritt voran zieht eine Erweiterung des Seeverkehrs nach sich.

Aber auch beim Binnenverkehr spielt das Wasser heutigen Tags die erste Rolle. Der auf Flügeln des Windes dahinsausende Eisenbahnzug — wer treibt ihn, als das in Dampf gelöste Wasser? Die deutschen und österreichischen Eisenbahnen hatten bis Ende Juli 1861 eine Ausdehnung von 2283 und Ende August 1862 eine solche von etwa 2410 Meilen. Davon kommen auf Oesterreich 771, auf Preußen über 740, auf Bayern 248 Meilen. Die Frequenz der Gesammtstrecken betrug im Jahre 1860 in runder Zahl 6½ Mil-

lionen Personen und 650 Millionen Centner Güter, die Einnahme 117 Mill. Gulden. Die gesammten in Betrieb stehenden Bahnstrecken betragen eben an 20,000 Meilen; bereits sind die bedeutendsten Handelsstädte Europa's und von den Hauptstädten Petersburg, Moskau, Berlin, Wien, Turin, Paris, Brüssel, Amsterdam in unmittelbare Verbindung und direkten Verkehr gesetzt; in den Vereinigten Staaten von Nord=Amerika, in Süd=Amerika, im englischen Ostindien, in Aegypten und in Australien sind bedeutende Strecken bereits fertig oder noch im Bau begriffen, und wenn erst noch eine längere Reihe von Jahren in gleichem Eifer an der Herstellung neuer Linien wird gearbeitet worden sein, dann sind für den Verkehr so zu sagen Raum und Zeit aufgehoben.

Mit dem steigenden Verkehr geht die Ausgleichung der räumlichen und zeitlichen Verschiedenheiten der Erde sammt derjenigen ihrer Bewohner Hand in Hand, oder vielmehr der Verkehr selbst ist diese Ausgleichung. Ist das aber der Fall, wer möchte dann läugnen, daß der Welthandel das festeste Band ist, welches die Millionen Erdbewohner umschließt? daß das Wasser, als die Bedingung und der Vermittler desselben, damit auch der Träger und Vermittler der Kultur ist? Schon früher deuteten wir an, wie die großen Ströme von den ältesten Zeiten an die Bahnen waren, auf denen die Völker einander näher gebracht wurden, wie die Geschichte der Flußufer eines Landes in Bezug auf allgemeine nationale Kultur auch die des innewohnenden Volkes ist. Von dem Wilden an, dessen erstes größeres Kunstprodukt nächst der Hütte ein ausgehöhlter Baumstamm ist, bis zu den intellektuell entwickelten Nationen, welche schwimmende Häuser erbauen, sieht der Flußanwohner die auf dem jenseitigen Ufer Lebenden als seine Nachbarn an, und schweift mit seinen Gedanken am liebsten auf= und abwärts zu Denen, an deren Wohnungen dasselbe Gewässer vorbeirauscht. Der Deutsche am Mittelrhein denkt sich den Schweizer und Holländer näher als den Sachsen, und dieser wieder den Hamburger weniger entfernt als den Altbayer oder den Nassauer, bemerkt Kriegk in Hinsicht auf das völkerverbindende Moment des fließenden Wassers.

Die Bedeutung des Mittelmeers als Mittelpunkt der weltgeschichtlichen Entwickelung des Alterthums wurde ebenfalls bereits dargelegt. Alexander von Humboldt bezeichnet es geradezu als ein Kulturmeer, indem er sagt: „Dieses enge Becken, an dessen Rande ägyptische, phönizische und hellenische Völker zu einem hohen Glanze der Kultur erblühten, ist der Ausgangspunkt der wichtigsten Weltbegebenheiten, der Kolonisirung ganzer Länderstrecken von Afrika und Asien, der nautischen Unternehmungen gewesen, durch welche eine ganze westliche Erdhälfte enthüllt worden ist.“ Und für diese westliche Erdhälfte war, wie ebenfalls früher hervorgehoben, der Atlantische Ozean die Kulturstraße. Heute aber, wo nicht mehr ein Theil, sondern das ganze Weltmeer im Dienste des Verkehrs steht, wo der Ozean von fast ebenso bekannten und fast ebenso wenig gefährlichen Straßen durchzogen ist, wie das Festland selber: welch' eine ungleich größere Förderung, Belebung und Hebung des geistigen Verkehrs, der Kultur muß da im Gefolge stehen?

Aber das Wasser übt auch einen geistig weckenden und belebenden Einfluß an und für sich. Schon da, wo die Flüsse in einem Lande das präponderirend Gebietende und Bestimmende sind, wie im flachen Mesopotamien, in Pendschabs und Delta's, in denen mitunter (wie um den untersten Indus) ein Achtel des Ganzen aus Wasserbetten besteht, da wird durch sie ein ganz eigenthümliches Wesen der Menschen geschaffen, ein amphibisches Leben, das die vollkommenen Fluß=Völker gleich den Gebirgsbewohnern zu einer besonderen Menschenart macht. Noch auffälliger hervortretend und darum bekannter ist die Wirkung des Meeres in dieser Beziehung. Unmittelbar an der Küste ist der Mensch ebenso dem Meere wie anderwärts der Scholle verwandt, und die See, auf welcher der Küstenbewohner als Fischer oder als Seemann den größten Theil seiner männlichen Tage zubringt, ist für ihn nicht allein das eigentliche Element seines Wirkens und Waltens, sondern auch gleichsam das große Ackerland, welchem er, wie der Landmann dem Boden der Erde, für sich und für Andere jährlich reiche Ernten abgewinnt. Das Leben zur See aber ist ein Leben der Kraft und des Kampfes; es fordert Ueberlegung und Besonnenheit, entschlossenen Muth und thatkräftigen Willen. Daneben erweckt das freie Meer, wie die freie Natur überhaupt, wo der Mensch keine beengende Schranke fühlt und sich nur von sich selbst abhängig findet, das erhebende und frohe Gefühl der Freiheit; und so finden wir denn bei den Seeleuten wie bei den Seevölkern überhaupt eine Thatkraft, Entschiedenheit und Freiheitsliebe, welche sie von den Bewohnern des Binnenlandes stark genug unterscheidet. Der seefahrende Engländer ist thatkräftig, weiß, was er will, und will es mit aller Energie, liebt und bewahrt seine Freiheit; der Deutsche ist beinahe von dem Allen das Gegentheil. Ein namhafter Schriftsteller sagt im Hinblick auf Englands politische Größe: „Man wird in allen Zeiträumen der Zukunft staunen, daß eine im äußersten Nordwesten Europa's gelegene kleine Insel, welche im Anfange unseres Jahrhunderts nur zehn Millionen Einwohner hatte, für die politischen Angelegenheiten der Welt von allen Staaten lange Zeit der gewichtigste war und vom Nord= bis zum Südpole entscheidend waltete." Diese Größe aber verdankt England dem Meere, dessen Tochter es im mehrfachen Sinne ist.

Das Wasser regt, um es kurz zusammenzufassen, die Kräfte des einzelnen Menschen wie die der Völker an, entwickelt und schärft sie, weckt und unterstützt die äußere und belebt die innere Bildung der Nationen.

Doch auch damit ist die Bedeutung desselben für den Menschen, die Einwirkung der Wasser= auf die Menschenwelt nicht erschöpft. Noch haben wir es ja nach einer Hauptseite, als Bestandtheil der Atmosphäre, nicht betrachtet und schon ein oberflächliches Nachdenken muß sofort erkennen, daß es dadurch auf das Klima und damit auf die Bewohner eines Landes von bedeutendstem Einflusse sein muß.

Wie im ersten Kapitel dieses zweiten Theils unserer Arbeit bereits erörtert wurde, ist die Bildung des Wasserdampfes von der herrschenden Temperatur abhängig. Dazu kommt als zweites Erforderniß die Menge des vorhandenen

Wassers. Ist diese eine unbegrenzte, so werden sich um so mehr Wasserdämpfe bilden, je höher die Temperatur ist, und bei gleicher Temperatur in wasserreicher Gegend mehr Dünste aufsteigen, als in wasserarmer. Daraus folgt, daß der absolute Wassergehalt der Luft unter sonst gleichen Umständen vom Aequator nach den Polen hin abnehmen muß, und daß sie in großen Kontinenten trockener, d. h. weiter von dem Sättigungspunkte entfernt ist als auf dem Meere und an den Meeresküsten. Der Feuchtigkeitszustand der Luft kann am einfachsten durch die Differenz der jedesmaligen Temperatur und des Thaupunktes ausgedrückt werden. A. v. Humboldt und G. Rose fanden diese Differenz in der Steppe von Platowskaya in Sibirien 27°; Abbadie zu Abbay am Blauen Nil (in Abyssinien) sogar 35° Differenz. Welch' hohe Bedeutung diese Verhältnisse auf Klima, Land und Leute haben, ergiebt sich aus einem Vortrag, den Desor auf der im Jahre 1853 zu Pruntrut zusammengekommenen schweizerischen Naturforscherversammlung über das Klima der Vereinigten Staaten und seinen Einfluß auf die Sitten und Gebräuche ihrer Bewohner hielt.

„Bei gleicher mittlerer Jahreswärme und nahezu gleichem jährlichen Gange der Temperatur zeigt doch das Klima eines Ortes in Nordamerika noch große Verschiedenheiten von der Westküste von Europa, welche den deutschen Auswanderern sehr auffallend sind und sie zu manchen Aenderungen ihrer Gewohnheiten nöthigen. — Die Wäsche trocknet rascher; die Brodvorräthe, welche man in Europa mehrere Wochen lang aufbewahren kann, werden dort in wenigen Tagen ungenießbar, weil das Brod zu rasch austrocknet. — Die Ernten sind in Nordamerika weniger unsicher als in Europa. — In Nordamerika kann man ohne Nachtheil für die Gesundheit in ein eben erst vollendetes Haus einziehen, man hat nicht nöthig, erst auf das Austrocknen der Wände zu warten; dagegen haben die Schreiner mit großen Schwierigkeiten zu kämpfen, indem Holz, welches man in Europa für hinlänglich ausgetrocknet halten würde, um es für Möbel zu verwenden, zu Boston und New-York in kurzer Zeit reißt; auch müssen die Schreiner in Amerika viel stärkern Leim anwenden als in Europa.

„Alle diese Erscheinungen deuten darauf hin, daß die Luft an den Ostküsten von Nordamerika im Durchschnitt weit trockener ist als an den Westküsten von Europa.

„Da nun aber weder die Regenmenge noch die Anzahl der Regentage in Nordamerika geringer ist als in Europa, so kann der erwähnte Unterschied nur dadurch bedingt sein, daß dort bei schönem Wetter die Atmosphäre weniger mit Feuchtigkeit beladen ist als bei uns. Die Luft bleibt nicht, wie in England und Westeuropa, immer dem Sättigungspunkte nahe. Sobald es aufgehört hat zu regnen und ein Wechsel des Windes schönes Wetter bringt, geht das Hygrometer augenblicklich herunter, und der Thaupunkt sinkt bedeutend unter die Temperatur der Luft.

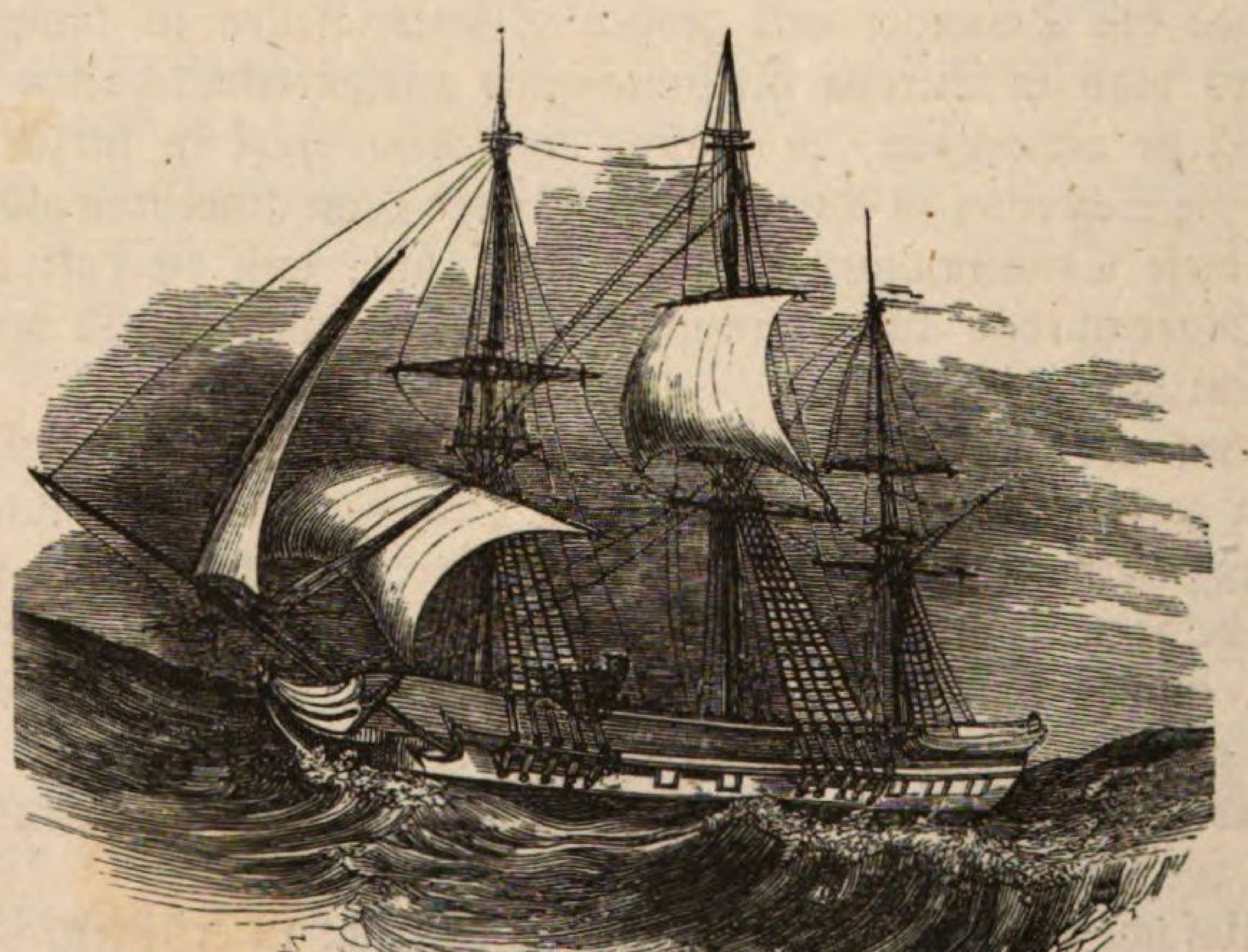
„Die Ursache dieser größern Trockenheit ist leicht zu erklären. In Amerika ist Südwest der herrschende Wind, wie in Europa; an den Westküsten von Europa kommt aber dieser Wind mit Feuchtigkeit beladen an, weil er bei seiner

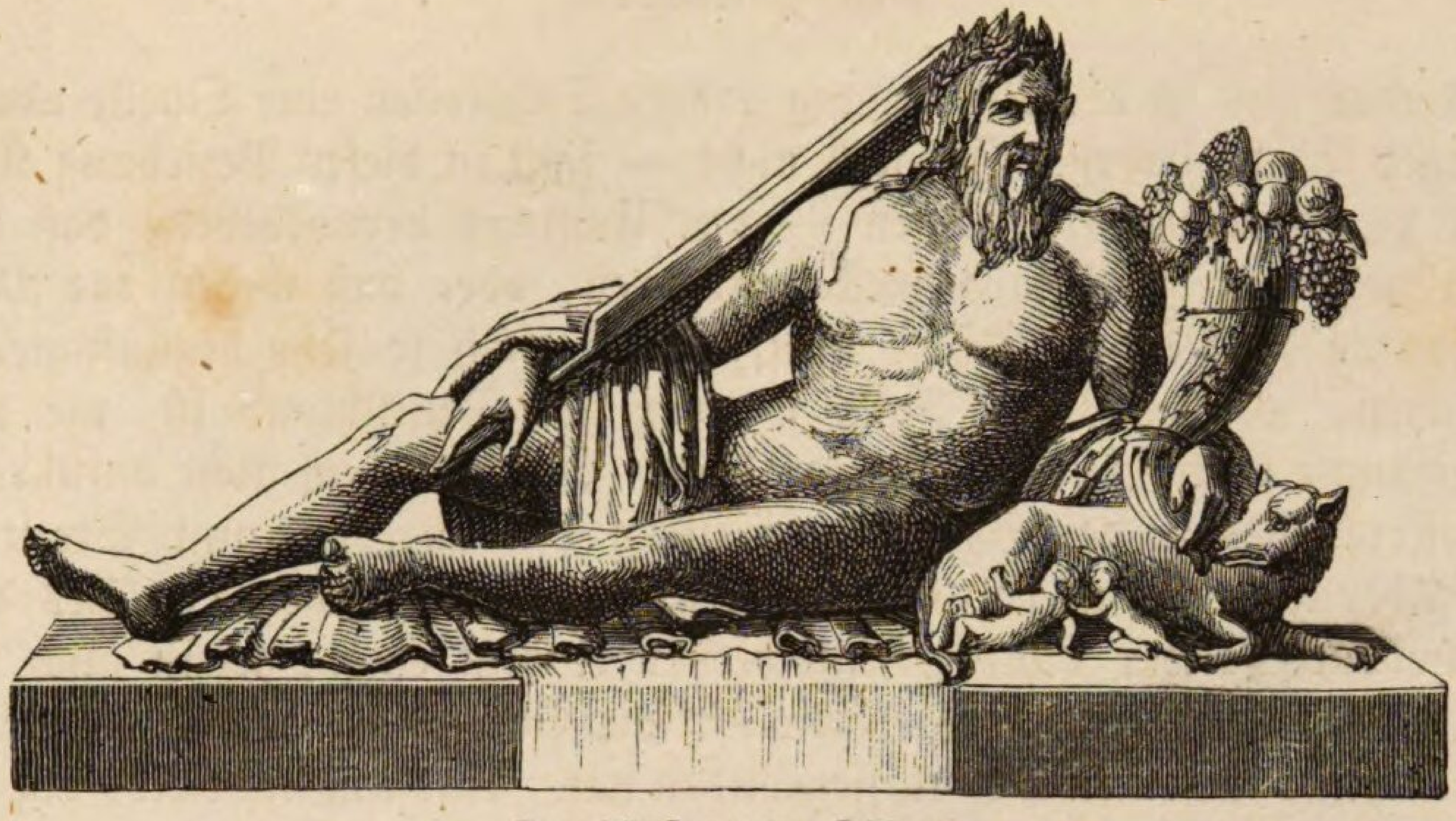
Berührung mit dem Atlantischen Ozean viel Wasserdampf aufnehmen konnte; der Südwest ist also bei uns Regenwind. Anders an der Ostküste von Nordamerika. Dort kommen die Südwestwinde erst an, nachdem sie einen weiten Weg über Land und über ziemlich hohe Berge zurückgelegt haben, wo sie sich ihrer Feuchtigkeit entledigen und deshalb nur selten Regen bringen.

„Der Einfluß dieser klimatischen Verhältnisse auf die Bewohner von Nordamerika ist auffallend. Selten findet man dort, was man hier wohlgenährt nennt. Die Nordamerikaner sind meistens mager und zeichnen sich namentlich durch einen langen Hals aus. Europäer, welche nach Amerika kommen, werden bald magerer, während umgekehrt die Nordamerikaner in Europa bald dicker werden.

„Dem Europäer, welcher in New-York, Boston oder Baltimore landet, fällt die fieberhafte Regsamkeit auf, welche überall herrscht. Jedermann ist in Eile; die Leute auf den Straßen laufen mehr als sie gehen. Allerdings bemerkt man in den größeren Städten Englands etwas Aehnliches, aber die Thätigkeit des Engländers scheint mehr überlegt (raisonnée, sagt Desor), die des Yankee mehr instinktmäßig, mehr das Resultat einer natürlichen Ungeduld als der Nothwendigkeit. Der Amerikaner gönnt sich kaum die Zeit zum Speisen, selbst wenn er nichts zu thun hat. Trotz ihrer anscheinenden Kälte sind die Amerikaner weit reizbarer als die Europäer, und ihre Empfindlichkeit ist sprüchwörtlich.

„Gewiß sind diese Eigenthümlichkeiten des Yankeecharakters vorzugsweise durch die Trockenheit der Luft bedingt, und man würde bei aufmerksamer Beobachtung ähnliche Resultate auch in anderen Ländern finden, die durch große Trockenheit der Luft ausgezeichnet sind."





Der Flußgott der Tiber.

Schlußbetrachtung.

Wir haben das Wasser nach seiner äußeren Erscheinung und in seiner kosmischen Bedeutung zu erfassen gesucht, es für sich und in seiner Beziehung zum Leben der Erde und ihrer Erzeugnisse, zur Pflanzen=, Thier= und Menschenwelt betrachtet, und dürfen nun wol das Wort Pindar's wiederholen: „Unter allen Elementen ist das Wasser das beste." Aber sollte blos unsere Erkenntniß ein Urtheil abgeben?

Auch zu Herz und Gemüth spricht das Wasser, auch Herz und Gemüth haben über dasselbe zu reden. Giebt es ja doch nichts, was unsere Seele so ganz unmittelbar mit sich nimmt, als der Anblick eines großen Stromes oder gar des Meeres; nichts, was unsern Geist und unser Bewußtsein so in sich reißt und verschlingt, wie das Schauspiel vom Sturze des Wassers, wie des Gießbachs oder des Rheinfalls! Hat der Mensch sich durch die Energie seines Unternehmungsgeistes zum Herrn auch der Wasserwelt aufgeworfen: Eins ist's, durch welches auf der andern Seite das Element eine wunderbare Macht auf ihn übt — die Zaubergewalt der Schönheit, mit der das Wasser vor das Auge tritt.

Aufgelöst zu Dünsten sind die Morgen= und Abendröthen, der Regenbogen und brennende Wolkenrand sein Werk; die Alpenstirnen glühen durch dasselbe, die tausend Zaubereien der neckischen Morgane übet das Wasser aus. Die wundersamen Wolkengestalten thürmt Wasserdunst am Himmel auf, jetzt als lichte Schleier, dann als hohe Haufen oder als dunkle Schichten, und mit ihnen wirft er deckende Schatten über die sonnige Landschaft, wechselnde Lichter bedingend. Im blitzenden Thautropfen funkelt die Schönheit des Wassers, im sinkenden Schnee reizt die Mannichfaltigkeit seiner Formen.

„Und dazu die landschaftliche Schönheit!" Die Gewässer dienen der Natur vorzugsweise zur Ausschmückung der Landschaften und üben den größten Einfluß auf den ästhetischen Charakter derselben und somit auf die Stimmung und Empfindung der Menschen. Um Dem sofort in seinem ganzen Umfang zuzustimmen, denke man z. B. an jene wasserlosen, wüsten Landstriche, welche

nirgends oder nur in der Entfernung ganzer Tagereisen eine Quelle oder einen schmächtigen Wady haben. Ich will nicht — sagt in dieser Beziehung Kriegk, dem wir hier hauptsächlich folgen — den Umstand hervorheben, daß deshalb solche Erdgegenden der Pflanzendecke entbehren, oder daß wegen des Mangels an schiffbaren Flüssen ein seiner Weltstellung nach so sehr begünstigtes Land, wie Arabien, welches 4= bis 5mal so groß als Deutschland ist, nie die von diesem erlangte Entwickelung erlangen kann. Ich will auch nicht anführen, daß dort Wasserquellen zu den Hauptgegenständen des Strebens und Streitens gehören. Aber ich will auf das Entzücken aufmerksam machen, welches der In= oder Anwohner solcher Länder beim bloßen Anblick einer, wenn auch noch so kleinen, Wassermasse empfindet, sowie auf die Bedeutung, welche dieselbe, „die frische Feuchte", in seinen Phantasiegebilden hat. Und um nicht blos auf wasserlose Länder, welche zugleich pflanzenleer oder pflanzenarm sind, zu verweisen, so erinnere ich daran, wie einsam und gewissermaßen halbtodt uns auf Reisen eine gut bewachsene, aber unbewohnte Gegend, in der kein Wasser sichtbar ist, erscheint, und wie sehr dagegen schon blos ein rauschendes Bächlein oder sein aus der Ferne erblickter Silberstreifen oder gar ein großer Fluß jede Landschaft belebt.

Gehen wir etwas näher auf diesen Punkt ein!

Die Gebirgswelt, die „wunderbare, große", verdankt ihren erhebenden, belebenden Eindruck neben den Formen der Berge, Felsen und Thäler, der reinen, leichteren Luft und der kräftigen, reichen Vegetation, woran übrigens das Wasser auch sein Theil hat, dem in Tönen, Farben und Formen lieblichen Spiel der Gewässer. Hier rinnen die Wasser so rein und kühl, in steinigem Bette und schattiger Umgebung rollen sie geschwätzig dahin und rauschen der Tiefe zu, jetzt langsamer sich hinschlängelnd, nun eiliger laufend, springend und stürzend, dann hinter Felsen oder Gebüsch versteckt, bald mit silbernem Glanze wieder hervortretend. In dieser Mannichfaltigkeit der Erscheinung macht das fließende Wasser seinen heitersten und lebendigsten Eindruck, dem der dichtende Volksgeist in den anmuthigen Gestalten der Nymphen und Elfen, der Sänger in begeisterten Worten Ausdruck zu geben versuchte:

Und klare Quellen, reine Bäche springen
Vom Gipfel dort, den Rasen zu bethauen,
Und wallen scherzend über weiße Kiesel
Mit rauschendem, melodischen Geriesel.

Anders wirkt der Wasserfall.

Eine liebliche Bergschlucht nimmt uns auf. Wild thürmen sich Felsblöcke zu beiden Seiten, die Mauern gleich das Thal gegen den Himmel verschließen. Aus den Spalten der Wände erheben sich mächtige Bäume hoch in die Lüfte, durch deren Wipfel leichte Winde säuseln. Schimmerndes Moos bekleidet den Boden, den wir betreten, und liebliche Blumen senken ihre duftenden Kronen in den krystallenen Bach. Da tönt ein seltsames Rauschen an unser Ohr. Wilder schäumen die Wellen des Bachs, emsiger hüpfen sie von Fels zu Fels; wir

wenden uns um eine vorspringende Felsenecke — ein Wasserfall enthüllt sich dem staunenden Blick. Schweigend hemmen wir den Fuß vor diesem einzig schönen Schauspiel der Natur, in dem sie die ganze Fülle ihrer Kraft wie ihrer Reize spendet. Tropfenweise löste sich das Wasser von dem Schnee ab, tröpfelte über die nassen, nackten Felsmassen, durchrieselte die dürren, grauen Flechten, emsiger schon die grünen Rinnen, ward mächtiger, nahm offnen Armes die „Bruderquellen" auf und stürmte immer rascher fort. Da unterbricht eine tiefe Spalte das felsige Bette. Es giebt keinen Halt mehr. Wie von einer Furie des Wahnsinns gepeitscht, stürzt sich der schäumende Bach mit wildem, betäubendem Getöse hinunter in den gähnenden Abgrund. Wir stehen als stumme Zeugen des Wunders. Ein seltsamer Schwall von Tönen dringt in unser Ohr, das dumpfe Rauschen der sich drängenden Wasser gemischt mit dem leisen Plätschern der niederfallenden Tropfen. Dazu der rasche Wechsel der Formen, das tausendfach gebrochene und zurückgeworfene Licht, das schnelle Kommen und Verschwinden der Eindrücke: das Alles giebt dem Ganzen einen so eigenthümlichen Charakter, daß wir ein geordnetes Ganze und doch ein ewig Neues, daß wir ein magisches Kunstwerk, ein lebenvolles Gemälde zu sehen meinten, wenn nicht ein kalter Schauer uns an die Wirklichkeit mahnte. Dichte Nebel steigen aus der Tiefe des Sturzes auf und umhüllen den krystallenen Bogen mit einem durchsichtigen Schleier. Die Strahlen der Sonne brechen sich in seinen Tropfen und umkränzen die Bühne mit einem prachtvollen Regenbogen, durch dessen geöffnete Thore die Silberfluten zittern.

Stunden und Tage lang könnte man hier sitzen und immer und immer wieder in dies Gebraus und Leuchten schauen; denn Wasserfälle und Meereswogen haben durch ihren ewigen Rhythmus von rauschendem Gehen und Kommen die Macht erhalten, die Seele des Menschen in Träume zu wiegen und mit wunderbarer Sehnsucht zu erfüllen.

Doch gilt das blos vom Wasserfall im Gebirge; in der Ebene entbehrt der Fluß der seiner größeren Wasserfülle entsprechenden großartigen Umgebung; unser Inneres wird erschüttert und zerstreut, statt erhoben und beruhigt zu werden; das Erstaunen geht über in Betäubung.

Hier ist es etwas Anderes, wodurch das fließende Wasser landschaftliche Bedeutung erhält und auf das Gemüth wirkt. Der Fluß giebt der Gegend Leben und Bewegung, übt in der Nähe durch sein leises Vorüberwogen und Schilfgeflüster einen beruhigenden Zauber über den Herantretenden, bringt für den Anblick aus der Ferne als durchziehender Silberfaden helle Stellen in die Landschaft. Kommt dazu noch entsprechende Breite, die auch den Blick sich auszuweiten drängt, Belebung durch Schiffe und Anmuth der Uferformen, dann entzieht sich Niemand seiner erfrischenden Kraft. Ist es doch, als ob die Natur die Flußlandschaften mit besonderer Vorliebe begünstigte! Während sie auf den Höhen der Gebirge in Erhabenheit und Majestät thront, hat sie an den Ufern des Rheins, der Elbe, der Weser in Deutschland, der Wye in England, der Loire und Garonne in Frankreich, des Teverone in Italien, des Peneus in Griechen-

land, des Tajo in Portugal, des Hudson in Nordamerika und so vielen anderen mit Recht von Anwohnern und Reisenden hochgepriesenen Flüssen ihre lieblichsten Schönheiten ausgebreitet.

Schöne Seen sind die Juwelen der Landschaft. Freilich gehört dazu Klarheit des Wassers — denn nur „im klaren See weiden ihr Antlitz alle Gestirne", — Reinheit der Luft, die dem Wasser einen schönen Farbenton und den Spiegelbildern desselben Bestimmtheit giebt, anmuthige Lage, Form und Vegetation der umspülten Inseln und entsprechende Gestaltung des ganzen Umrisses und der Umgebung. Je nach der Beschaffenheit dieser einzelnen Bedingungen ist der Eindruck ein verschiedener. „Welcher Unterschied zwischen den Klippenseen Finnlands, den Hügelseen Holsteins, den Flächenseen asiatischer Steppen, dem Binnenmeere des Ladoga oder des amerikanischen Oberen See's, den Gebirgsseen am Nordfuße der Alpen, denen auf ihrer Höhe und denen am Rand der lombardischen Ebene. Wie heiter ist z. B. das holsteinische Seenland und wie öde und traurig sind dagegen die pflanzenlosen Ufer des großen Bernhard-See's und anderer stehender Gewässer der Hochalpen!" Und was sind wieder die gepriesenen Wasserflächen von jenem gegen einen Genfer See, gegen einen Königsee, gegen den von Humboldt geschilderten Lago de Valencia, oder gegen die Herrlichkeit der lombardischen Seen und ihrer Gestade, welche wir oben mit den Worten begeisterter Reisenden darzustellen suchten! Allen aber ist der Charakter der Ruhe eigen;

Sie liegen still im Morgenlicht
Und friedlich, wie ein fromm Gewissen,

und üben eine eben so beruhigende wie friedliche Wirkung auf das Gemüth.

Unerquicklich wirkt dagegen das stehende Wasser als Sumpf. Der träge, faulende Zustand des Wassers, in welchem nichts mehr sich rein abspiegeln kann, und das überdies oft, wie Shakespeare sagt, von dem häßlichen grünen Mantel des stehenden Pfuhls bedeckt wird; so wie ferner der Mangel einer Begrenzung, da hier Wasser und Land ungeschieden in einander übergehen, und das in der Form Vage, Trübe und Düstere der nächsten Umgebung:

Da wird dir schwer das Herze,
Und schlüg' es noch so froh!

Der vollkommene Sumpf ist kein Wasser und kein Land oder vielmehr Beides zusammen und muß somit dem Auge häßlich erscheinen. Nur jener mehr teichartige Sumpf, den wir Lache nennen, hat inmitten eines einsamen Waldes wegen seines tiefen Dunkels, in welchem die ernste Eiche oder die licht-schattige Buche sich spiegelt, etwas ruhig Freundliches, und ist deswegen auch von Malern schon oft zum Vordergrund einer Waldansicht gewählt worden.

Am gewaltigsten ist der Eindruck, den das Wasser in seiner Vereinigung als Meer übt. A. Grün faßt ihn kurz so:

Unermeßlich und unendlich,
Glänzend, ruhig, ahnungsschwer,
Liegst du vor mir ausgebreitet,
Altes, heil'ges, ew'ges Meer!

Eben so bezeichnend als schön.

Das Weite und Unbegrenzte des Ozeans, in welchem die Wogen seit Jahrtausenden hin und her fluteten und noch Jahrtausende lang fortfluten werden, erweckt die Vorstellung des nach Zeit und Raum Endlosen; die unergründliche Tiefe und das wunderbare Anschwellen und Sinken der Wogen bringt den Reiz, aber auch das geheime Grauen des Geheimnißvollen und Mystischen; die Macht der Brandung, die am Ufer nagt, erfüllt mit Furcht und Schrecken. Wer zum erstenmale vom Strande aus die weite Meeresfläche überblickt, fühlt die Brust beengt und erst allmälig löst sich die Bangigkeit in eine wohlthuend gehobene Stimmung auf. Wenn sich Auge und Ohr erst an den feierlichen Rhythmus der kommenden und gehenden Wellen, das Ueberschlagen und Tosen der Brandung gewöhnt hat, dann der Himmel rein ist und der Wind nur leise über die Oberfläche streicht, wird der Anblick freundlich, Gemüth und Phantasie heiter erregend. Die ewige Bewegung der weiten Fläche, wodurch dieselbe gleichsam belebt erscheint, belebt auch den Betrachter; er gewahrt erfreut in dem klaren Wasser die rasch bewegten Gestalten einer an Arten und Individuen zahllosen Thierwelt; das dunkle Blau oder die fette grüne Farbe des Elementes, welches uns unbegrenzt umgiebt, thut dem Auge wohl; und man ermüdet nicht, dem Spiele der beweglichen Fläche zuzusehen, welches unzählige Wellen von vielfacher Höhe und Breite entstehen und vergehen läßt, sie mit weißem Schaume krönt und beim Niedersinken derselben mit Marmoradern durchzieht. Die Phantasie hat einen weiten, im Einzelnen stets Farbe und Aussehen wechselnden Raum der Betrachtung und träumt sich hinaus auf die unbegrenzte freie See und hinein in die Wunder ihrer Tiefe. Dazu die belebende Wirkung der frischen Seeluft, und man ruft mit dem Dichter:

Thalatta! Thalatta!
Sei mir gegrüßt, du ewiges Meer,
Sei mir gegrüßt, zehntausendmal!

Freilich, die sturmdurchwühlte See erfüllt mit Grausen; wer aber einmal die ganze mächtige Wirkung des Meeres in sich empfunden hat, den kann sie nicht mehr mit dauernder Furcht bannen und er wird den großen Eindruck des Meeres zeitlebens als einen der erhabensten unter dem Himmel im Herzen bewahren. „Himmelanstrebende Alpen, ein herabstürzender Strom und das heilige Meer sind die untersten Stufen am Throne der Gottheit. Wer mit ihnen vertraut geworden ist, hat, wenn er diese Eindrücke zu bewahren, sie mit andern Empfindungen und Gedanken, die in ihm entstehen, zu verbinden weiß, gewiß einen Vorrath von Gewürz, womit er den unschmackhaften Theil des Lebens verbessern und seinem ganzen Wesen einen durchziehenden guten Geschmack geben kann.“ (Goethe in den Briefen aus der Schweiz.)

Ja, ja, das Wasser führt eine eindringliche Sprache und ergreift uns tief im Innersten der Seele. Kein Wunder, daß der Künstler diese Sprache so gern durch Bild und Wort zur Darstellung bringt, daß See- und Meerschaften so beliebte Sujets für Maler sind und Dichter so häufig der wunderbaren Gewalt des Wassers in ergreifenden Tönen Ausdruck geben. Wer hätte nicht

schon sinnenden Auges vor den Seestücken gestanden, die fast jede größere Gemäldesammlung in namhafterer oder geringerer Zahl aufzuweisen hat, wer hätte nicht die Illustrationen, die unser Buch bringt, mit Wohlgefallen betrachtet, wer nicht den einschmeichelnden Tönen gelauscht, mit denen begeisterter Sängermund das Wasser gepriesen?! Der Altmeister unserer Dichtkunst, Goethe, bricht in die Worte aus:

Seele des Menschen,
Wie gleichst du dem Wasser!

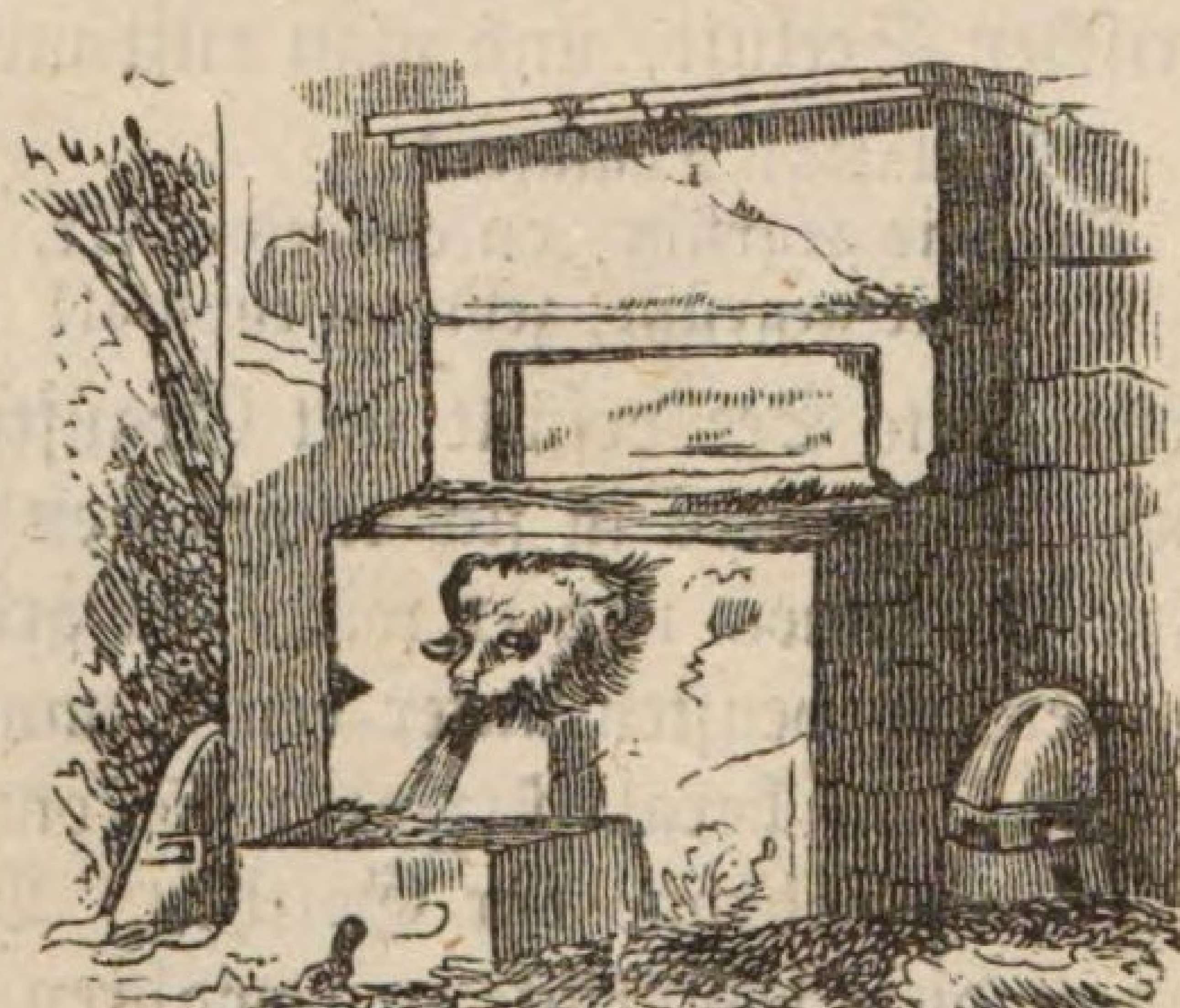
und ein jüngerer, Herwegh, ruft die mahnenden Schlußworte:

Ich kann oft Stunden lang am Strome stehen,
Wenn ich entflohen aus der Menschen Bann;
Er plaudert hier wie ein erfahrner Mann,
Der in der Welt sich tüchtig umgesehen.

Da schildert er mir seiner Jugend Wehen,
Wie er den Weg durch Klippen erst gewann,
Ermattet dann im Sande schier verrann; —
Und jedes Wort fühl' ich zu Herzen gehen.

Wie wallt er doch so sicher seine Bahn;
Bei allem Plänkeln, Hin- und Wiederstreifen
Vergißt er nie: „Ich muß zum Ozean!"

Du, Seele, nur willst in der Irre schweifen?
O tritt, ein Kind, doch zur Natur heran,
Und lern' die Weisheit aus den Wassern greifen!





Die wichtigsten Strömungen des OCEANS.

Verlag von Otto Spamer. Leipzig.


Dalmatien
Montenegro
Ragusa
Kattaro
Fermo
B. Gargano
Manfredonia
Rom
Neapel
Salerno
Taranto
Apulien
Meerbusen von Taranto
Calabrien
Reggio
Palermo
Sicilien
Catania
Girgenti
Jonisches Meer
0 –50 Faden
50 – 100 Faden
100-250 Faden
250-500 Faden
500-1000 Faden
über 1000 Faden.

Stahl, Heinrich

Die Wasserwelt das Leben des Wassers in allen seinen Gestalten und Formen
in Quell, Strom, See und Ozean, als Eis, Regen, Niederschlag u.s.w

Leipzig 1864